Principien der Perspektive und deren Anwendung nach einer neuen Methode

von

Gustav Seeberger,
Maler und Professor der Perspektive ꝛc. an der königl. Akademie der bildenden Künste und der königl. Kunstgewerbeschule in München.

Mit 40 Figuren und 4 Tafeln.

Zweite durchgesehene und vermehrte Auflage.

München.
Literarisch-artistische Anstalt (Th. Riedel)
vormals der Cotta'schen Buchhandlung.
1879.

Principien der Perspektive.

Principien der Perspektive und deren Anwendung nach einer neuen Methode

von

Gustav Seeberger,
Maler und Professor der Perspektive 2c. an der königl. Akademie der bildenden Künste und der königl. Kunstgewerbeschule in München.

Mit 40 Figuren und 4 Tafeln.

Zweite durchgesehene und vermehrte Auflage.

München.
Literarisch-artistische Anstalt (Th. Riedel)
vormals der Cotta'schen Buchhandlung.
1879.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn in München.

Vorwort zur ersten Auflage.

Die freundliche Aufnahme, welche einem im Jahre 1860 erschienenen Werkchen zu Theil wurde, veranlaßt mich, demselben ein zweites ähnliches folgen zu lassen. In jenem Werkchen zeigte ich die nützliche Verwendbarkeit des Kreises in der praktischen Perspektive und gründete darauf eine neue Methode zur Antragung perspektivisch rechter Winkel sowie zur Auffindung der in der Perspektive gebräuchlichen Hilfspunkte.

Zu gleichem Zweck, aber in anderer Form, übergebe ich vorliegende Blätter der Oeffentlichkeit. Obgleich dieselben keineswegs Anspruch auf die Eigenschaft eines umfassenden Lehrbuches machen können, so dürften sie von dem geneigten Leser und vorzugsweise von dem ausübenden Künstler aus dem Grunde Berücksichtigung verdienen, als durch das hier angegebene Verfahren es allein möglich wird, die Lehrsätze der Perspektive zur vollen Geltung zu bringen.

Die Anwendung der allgemein bekannten Theorie reicht in den wenigsten Fällen aus, wird aber meistentheils geradezu unmöglich, wenn man sich nicht großen Weitläufigkeiten und Umständlichkeiten unterziehen will.

Das Aufsuchen der in der angewandten Perspektive so nothwendigen Hilfspunkte kann nur auf die hier angegebene Weise in allen Fällen einfach und sicher bewerkstelligt werden. Ebenso lassen

sich auch die Richtungslinien rechtwinklicher Körper in jeder Stellung zur Tafel bestimmen.

Mit Rücksicht auf den Zweck sowohl, als auch den Umfang dieses Büchleins gehe ich von der Annahme aus, daß die geneigten Leser mit den Elementar-Grundsätzen der Perspektive und ihrer Anwendung bereits einigermaßen vertraut seien; bei welcher Voraussetzung ich außer den Freunden der Kunst und Wissenschaft besonders meine zahlreichen Zuhörer früherer und jetziger Zeit im Auge habe.

Meine vieljährigen und vielfachen Erfahrungen, die ich mir auf diesem Felde in meinem hiesigen Wirkungskreise erworben habe, berechtigen mich zu der Hoffnung, daß diesem Büchlein eine wohlwollende Aufnahme zu Theil werde.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erste Auflage dieses Werkchens hat im Allgemeinen eine sehr günstige Beurtheilung und wohlwollende Aufnahme gefunden, und ich war deßhalb um so weniger veranlaßt, an der vorliegenden zweiten Auflage wesentliche Aenderungen vorzunehmen. Ich habe es jedoch für gut befunden, dieselbe um einige neue Figuren zu vermehren und zwar theils der größeren Vollständigkeit wegen, theils auch um zu zeigen, wie perspektivische Lehrsätze sich mit geometrischen oft auf interessante Weise verbinden lassen.

Möge auch fernerhin diesem Büchlein die bisherige freundliche Aufnahme und Verbreitung zu Theil werden.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Vorbemerkungen.

Die Anwendung der perspektivischen Lehrsätze beruht größtentheils auf dem Gebrauch verschiedener Hilfspunkte, welche ihre Lage auf dem Horizonte haben. Das Aufsuchen oder Bestimmen dieser Hilfspunkte ist bei der ausübenden Perspektive von besonderer Wichtigkeit, unterliegt aber bei den für Maler gegebenen Bedingungen in den meisten Fällen gewissen Schwierigkeiten, welche ihren Grund in dem auf Bildflächen mangelnden Raum haben, wodurch der Gebrauch der gewöhnlichen Lehrsätze unmöglich wird. Dieser Umstand ist es, der die praktische Perspektive ungleich schwieriger macht, als sie ohnedem wäre.

Zu möglichst einfacher Ueberwindung dieser Schwierigkeiten wird das hier gegebene Verfahren dienen. Ein vollkommenes Verständniß und eine geläufige Handhabung desselben kann aber nur dann erwartet werden, wenn, wie schon bemerkt, Kenntnisse der Perspektive vorausgehen.

Unerläßlich sind klare Begriffe vom Horizont, Augpunkt, Distanz und Distanzpunkten, von Accidental= oder Verschwindungspunkten im Allgemeinen, von Diagonal= und Theilungspunkten und wie sonst diese Benennungen mit mehr oder weniger Recht gebräuchlich sind. Auch soll meinem Leser die Aufsuchung und der Gebrauch dieser Hilfsmittel nach allgemein bekannter Weise, wie solches die Elementarperspektive lehrt, nicht fremd sein. Insbesondere soll er

Kenntniß haben von der Anwendung der Distanzpunkte, nicht allein wenn deren ganze Entfernung vom Augpunkt, sondern hauptsächlich auch, wenn nur ein Bruchtheil derselben, die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel ꝛc. ꝛc. gegeben ist, wie solches auf Bildern nie anders sein kann, wenn die Distanz richtig und hinlänglich weit angenommen ist; denn nur dadurch kann ein angenehmer und richtiger Eindruck für den Beschauer erzielt werden.

Nothwendig ist es auch, daß sich der Künstler eine gewisse Fertigkeit im Ziehen perspektivischer Parallellinien, deren Verschwindungspunkte außerhalb der Bildfläche liegen, aneigne.

Ebenso muß er sich Uebung zu verschaffen suchen, perspektivische Linien in gleiche oder ungleiche Theile, wie letztere nach gegebenen Verhältnissen erforderlich sind, zu theilen.

Alles dieses ist aber mit dem hier behandelten Gegenstande zu innig verbunden, als daß ich unterlassen könnte, das Nothwendigste davon, der größeren Vollständigkeit, sowie des besseren Verständnisses halber, in gedrängter Kürze vorauszuschicken.

Bei den Figuren und Tafeln ist der Horizont mit H—H, der Augpunkt mit —⊙— bezeichnet. D, D/2, D/3 oder D/4 bedeutet: Distanz, den halben, dritten oder vierten Theil derselben, F den Fußpunkt, Dg den Diagonalpunkt, T oder T/2 den Theilungspunkt oder halben Theilungspunkt.

Anmerkung: Der Ausdruck halber Theilungspunkt ist zwar nach der Sprache der Mathematik unrichtig, jedoch bezeichnet er hier die Eigenschaft und Verrichtung dieser Hilfspunkte analog mit halber Distanz.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Begriffe vom Horizont und den Hilfspunkten.

1. Der Horizont.

Der Horizont wird auf dem Bilde als eine horizontale Linie bezeichnet, welche in der Höhe des Auges liegt. Besser noch kann man sich denselben als eine horizontale, unendlich große Ebene denken, die Alles, was man in der Natur sieht, nebst der Tafelfläche durchschneidet. Ihre Richtung geht durch das Auge und sie erscheint deßhalb als eine gerade und horizontale Linie. Der Horizont ist daher die Scheidelinie von dem was über und was unter der Augenhöhe sich befindet.

Alle horizontalen Linien, die gegen die Tafel eine Neigung haben, scheinen sich über dem Horizonte zu senken, dagegen solche, welche unter demselben liegen, zu erheben und zwar mehr oder weniger, je nachdem solche Linien dem Horizonte entfernter oder näher liegen.

Horizontale Flächen haben unter dem Horizont Aufsicht, über demselben Untersicht. Beides nimmt bei Annäherung zum Horizont ab und verschwindet im Horizont gänzlich, so daß die Fläche hier zur Linie wird.

Die Wahl bezüglich der Höhe des Horizontes ist für den Maler von größter Wichtigkeit. Er muß immer den darzustellenden Gegenständen so angepaßt werden, daß das vollendete Bild einen möglichst natürlichen Eindruck macht. Ist er z. B. für ein Zimmer zu hoch angenommen, so scheint der Fußboden, statt horizontal zu sein, in die Höhe zu steigen, die darauf stehenden Möbeln und Geräthschaften aber scheinen dem Beschauer entgegen fallen zu wollen. Ueber

dem Horizonte befindliche Gegenstände als: Plafond, Gesimse an Gebäuden, Gewölbe, Lüfte vertragen ein steileres Herabfallen eher, weil es mit der Art und Weise, wie wir diese Sachen in der Natur zu sehen gewohnt sind, mehr übereinstimmt.

Daraus folgt, daß im Allgemeinen der Horizont eher tiefer, als zu hoch gelegt werden sollte, es ist viel besser, denselben bedeutend unter der Mitte des Bildes, als oberhalb derselben anzunehmen.

Eine feste Norm kann jedoch darüber nicht aufgestellt werden, indem auch der entgegengesetzte Fall ausnahmsweise unter gewissen Voraussetzungen eintreten kann. Immer hängt die Bestimmung des Horizontes von der Darstellung und dem Geschmack des Künstlers ab. Es sollte nie versäumt werden, denselben bei dem Entwurf eines Bildes gleich anzugeben, weil so Vieles davon abhängt; er hat den bedeutendsten Einfluß auf alle Größen, was bei Figurenbildern von großer Wichtigkeit ist.

Richtig gezeichnete Bilder bringen auch dann die größte Täuschung hervor, wenn sie so aufgestellt werden, daß der Horizont des Bildes der Augenhöhe des Beschauers gleich ist.

2. Augpunkt.

Unter Augpunkt versteht man einen Punkt auf der Tafel, welcher dem Auge wagerecht und rechtwinklich gegenüber auf dem Horizonte liegt.

Er bezeichnet die Stelle, der gegenüber sich das Auge des Beschauers befinden soll, um das Bild richtig sehen zu können. Der Augpunkt soll nahezu in der Mitte des Bildes auf dem Horizonte liegen; es gibt jedoch auch Darstellungen, wo er unbeschadet des guten Eindrucks, mehr rechts oder links von der Mitte zu stehen kommen kann. Doch darf er dem Rande des Bildes nicht zu nahe kommen, noch weniger aber über denselben hinausfallen;

denn es wäre dann der Beschauer veranlaßt, sich dem Bilde nicht gerade gegenüber zu stellen, sondern so weit zur Seite zu treten, als der Augpunkt außerhalb dem Bilde liegt.

3. Distanz.

Die Distanz ist die kürzeste Entfernung des Auges von der Tafel (Bild) oder die Weite vom Auge zum Augpunkt. Durch die Distanz ist daher die Stelle genau bezeichnet, wo sich eigentlich das Auge des Beschauers befinden sollte. Die Wahl der Distanz ist gleichfalls sehr wichtig; denn von ihr hängt es ab, ob die Linien eines Bildes angenehm oder verzerrt erscheinen. Ein häufig vorkommender Fehler ist: daß sie zu kurz angenommen wird, aber auch der Gegensatz einer allzu großen Distanz kann zum Fehler werden.

Im Allgemeinen ist sie gut gewählt, wenn man die ganze Bildfläche leicht überschauen kann, ohne dabei den Kopf wenden zu müssen. Dieser Voraussetzung entspricht eine Distanz, deren Weite die größere Seite des Bildes ein und ein halb= bis zweimal beträgt.

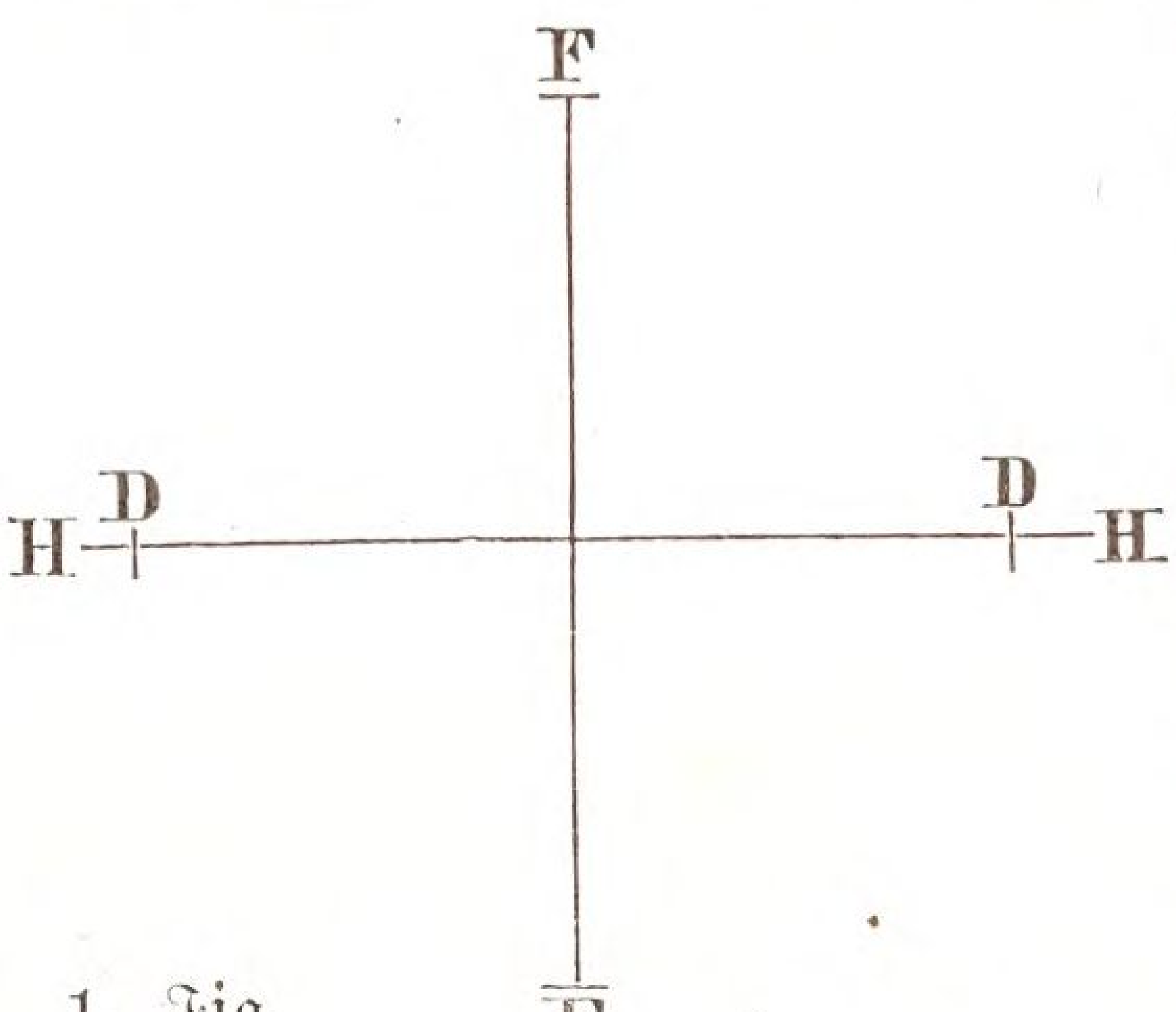
Das Mehr oder Weniger hängt von der wünschenswerthen Erscheinung der darzustellenden Gegenstände ab und muß häufig durch einige Versuche festgestellt werden. Um aber der Ungewißheit durch Vorherbestimmung der Distanz zu entgehen, ist es immer besser, wenn der Künstler sein Bild erst nach dem Gefühl mit Ueberlegung entwirft und die Hauptsachen und vorherrschenden Linien seinem Geschmack entsprechend, anordnet. Aus diesem Entwurfe kann man dann mit Hilfe des Horizontes und des Augpunktes nicht allein die Distanz, sondern auch alle übrigen Hilfspunkte ableiten und so die Wissenschaft dem Gedanken und der Intention des Künstlers anpassen. Dieses ist auch der eigentliche Zweck dieses Büchleins.

Bei innern Räumen darf die Distanz in der Regel kürzer angenommen werden, als bei äußern Ansichten von Gebäuden, bei Landschaften 2c. 2c. weil Darstellungen von Interieurs den Eindruck machen sollen, als befände sich der Beschauer selbst in dem Raum.

Bei einfachen Bildern kann die genaue Bezeichnung der Distanz bisweilen unterbleiben, demohngeachtet aber ist sie durch die Zeichnung selbst, indirekte angegeben.

4. Distanzpunkte.

Wird die Distanz, das ist: die Entfernung des Auges zum Augpunkt, vom Augpunkt aus nach rechts und links auf den Horizont getragen und daselbst durch Punkte bezeichnet, so hat man die Distanzpunkte D D. Dasselbe Umlegen oder Antragen der Distanz kann auch in vertikaler Richtung zum Horizont sowohl nach oben, als auch nach unten hin geschehen Die auf diese Weise erhaltenen Punkte F F sind im Grunde auch Distanzpunkte, man nennt sie aber Fußpunkte. Diese Benennung ist zwar nicht wohl zu rechtfertigen, aber es bedarf hier einer Unterscheidung von den ersteren, weil diese Fußpunkte andere Dienste zu leisten haben, als die eigentlichen Distanzpunkte.



1. Fig.

Bei dem Gebrauch der Distanz- sowie auch der Fußpunkte genügt e i n e r, man benützt denjenigen, der für das Bild bequem ist.

5. Accidental- oder Verschwindungspunkte.

Parallele Linien scheinen sich bei Verlängerung in einem Punkte zu vereinigen. Diesen Punkt nennt man Verschwindungspunkt und

bei Linien von zufälliger Richtung auch Accidentalpunkt. Es gibt deren unendlich viele, weil auch die Richtung von geraden Linien unendlich verschieden sein kann. Aufwärts steigende Parallellinien haben ihre Verschwindungspunkte über dem Horizonte, abwärts laufende unter demselben, dagegen haben horizontale Linien ihre Verschwindungspunkte immer auf dem Horizonte, wie verschieden auch ihre Lage sein möge. Nur von diesen letzteren kann hier die Rede sein, sie sind diejenigen, welche am meisten gebraucht werden, sie können aber auch in Verbindung mit Vertikalen zur Konstruktion schiefer Linien und Flächen dienen, ohne daß man nöthig hat, die Verschwindungspunkte der letzteren zu gebrauchen, welche ohnehin immer sehr weit über die Bildfläche hinausfallen.

Wegen den sehr verschiedenen Richtungen, welche horizontale Linien annehmen können, treffen auch deren Verschwindungspunkte sehr verschieden auf den Horizont. Die wenigsten fallen auf die Bildfläche, meistentheils fallen sie mehr oder weniger weit darüber hinaus, häufig so weit, daß trotz aller Verlängerung derselben der Verschwindungspunkt auf dem Horizont unerreichbar bleibt.

Die Geometrie gibt aber einfache Mittel an die Hand, die Verschwindungspunkte selbst entbehren, die perspektivischen Parallellinien aber doch ziehen zu können.

6. Diagonalpunkt.

Bei rechtwinklichen Gegenständen ist es immer vortheilhaft, den rechten Winkel halbiren zu können. Ist dieses einmal geschehen, so kann die Theilungslinie bis zum Horizont verlängert und der daselbst erhaltene Schnittpunkt als Diagonalpunkt bezeichnet werden. Er dient dazu, jeden perspektivisch rechten Winkel, der gleiche oder parallele Lage mit dem zuerst halbirten hat, gleichfalls zu halbiren.

Mittelst dieses Punktes kann man auch an jeder Stelle des Bildes Quadrate zeichnen, welche immer gute Dienste leisten.

7. Theilungspunkt.

Die Theilungspunkte verrichten in der Perspektive den Dienst des Messens, woraus ihre Wichtigkeit von selbst erhellt. Sie eignen sich dazu, auf perspektivisch verkürzte Linien, gegebene oder bekannte Größen zu übertragen oder umgekehrt die wahren Maaße verkürzter Linien zu finden. Dasselbe verrichtet der Distanzpunkt in Beziehung auf Linien, welche ihre Richtung nach dem Augpunkt haben. Daher könnte auch der Distanzpunkt der Theilungspunkt für den Augpunkt genannt werden.

Jeder Verschwindungspunkt einer Linie bedingt seinen besondern Theilungspunkt, eine Aenderung des ersten hat auch eine Aenderung es zweiten zur Folge.

Zweiter Abschnitt.

Perspektivische Lehrsätze, Aufsuchung und Gebrauch der Hilfspunkte.

1. Unendlichkeit der perspektivischen Linien.

Eine jede gerade Linie, welche auf der Tafel bis zu ihrem Verschwindungspunkte gezogen wird, ist die Abbildung einer Linie, welche in der Wirklichkeit unendlich lang wäre. Darin besteht der Begriff von der Unendlichkeit perspektivischer Linien.

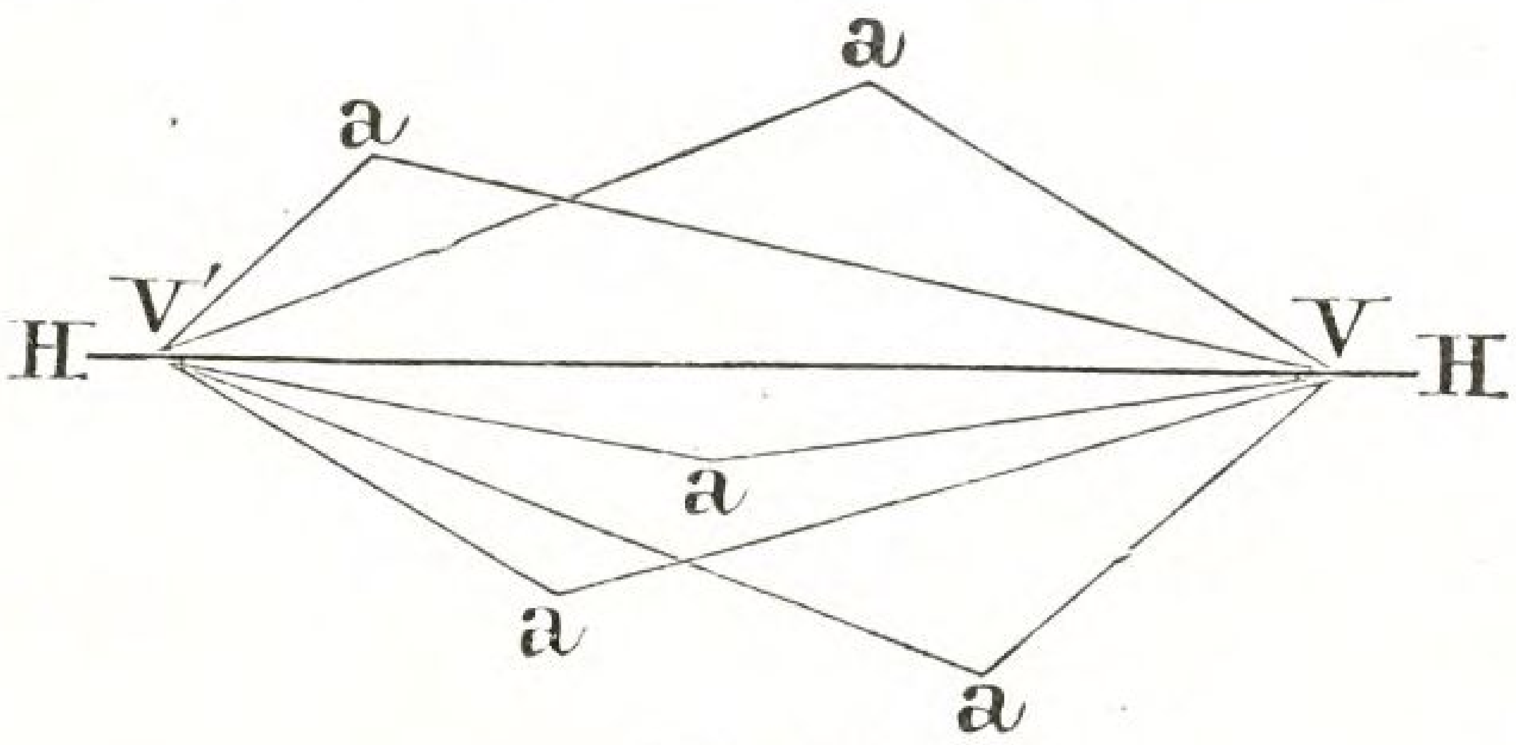


Fig. 2.

Alle Linien, welche in Fig. 2 von den Punkten a aus nach irgend einen Verschwindungspunkt V oder V' gezogen werden, sind unendlich lang, sie sind zugleich perspektivisch parallel und horizontal, weil ihre Verschwindungspunkte auf dem Horizonte liegen.

Man kann sich ohne besondere Beweisführung von der Richtigkeit dieses Satzes überzeugen, wenn man auf einer senkrechtstehenden Glastafel einige hinter derselben gezogene Parallellinien mit unverrücktem Auge nachzeichnet, und in Gedanken verlängert, bis sich ihre Abbildungen auf der Tafel schneiden.

Dieser Schnittpunkt ist der Verschwindungspunkt dieser Linien, er liegt so hoch als das Auge, das heißt auf dem Horizont.

Nun kann man sich aber auch leicht eine Linie vom Auge selbst, nach diesem Verschwindungspunkt gezogen, denken; diese

Linie wird aber, weil sie durch das Auge geht, dem Auge als ein Punkt erscheinen, der auf dem Verschwindungspunkt selbst trifft. Denkt man sich zur ersten Linie eine zweite, so daß beide einen Winkel bilden, so erhält man einen zweiten Verschwindungspunkt, wohin vom Auge aus wieder eine Linie gezogen gedacht werden kann. Beide Linien aber bilden am Auge einen Winkel, der geometrisch ist, weil die Schenkel desselben durch das Auge gehen.

Der Beweis dieses letzten Satzes kann auch auf geometrischem Wege in verschiedener Weise geführt werden.

Hier genüge es, den wichtigsten Grundsatz, den Schlüssel der ganzen Perspektive daraus zu folgern und mit den Worten auszusprechen:

„Am Auge erscheint jeder Winkel geometrisch oder auch: am Auge kann jeder Winkel geometrisch angetragen werden, um die Verschwindungspunkte zu erhalten."

Dieses gilt für alle Winkel und Linien, seien dieselben schief oder horizontal. Da ich mich aber hier größtentheils mit horizontalen Linien zu beschäftigen habe, so ist zu zeigen, wie hiefür obiger Satz anwendbar wird.

Es ist klar, daß Linien, welche vom Auge aus auf die Tafel hin gezogen gedacht werden, in die Luft fallen und deßhalb nicht wirklich gezogen werden können.

Stellt man sich aber vor, daß zwei solche Linien vom Auge nach dem Horizont doch beständen, so bildet sich ein Dreieck, dessen eine Seite auf dem Horizont liegt. Dieses Dreieck kann man sich aber an der auf dem Horizont liegenden Seite nach oben oder nach unten in die Tafelfläche umgelegt denken, um es wirklich ziehen zu können.

Durch dieses Umlegen wird natürlicher Weise zugleich die Distanz umgelegt, wodurch der schon oben erwähnte Fußpunkt erscheint.

Fig. 3 wird dieses anschaulich machen, wenn man sich vorstellt, daß das Dreieck V′ F V eigentlich so stehen müßte, daß der Punkt F senkrecht auf der Papierfläche über den Augpunkt A zu stehen käme. Die beiden auf dem Horizonte liegenden Verschwindungspunkte V, V′, um welche es sich hauptsächlich handelt, werden durch das Umlegen nicht geändert, sie bleiben in allen Lagen des Dreieckes immer dieselben.

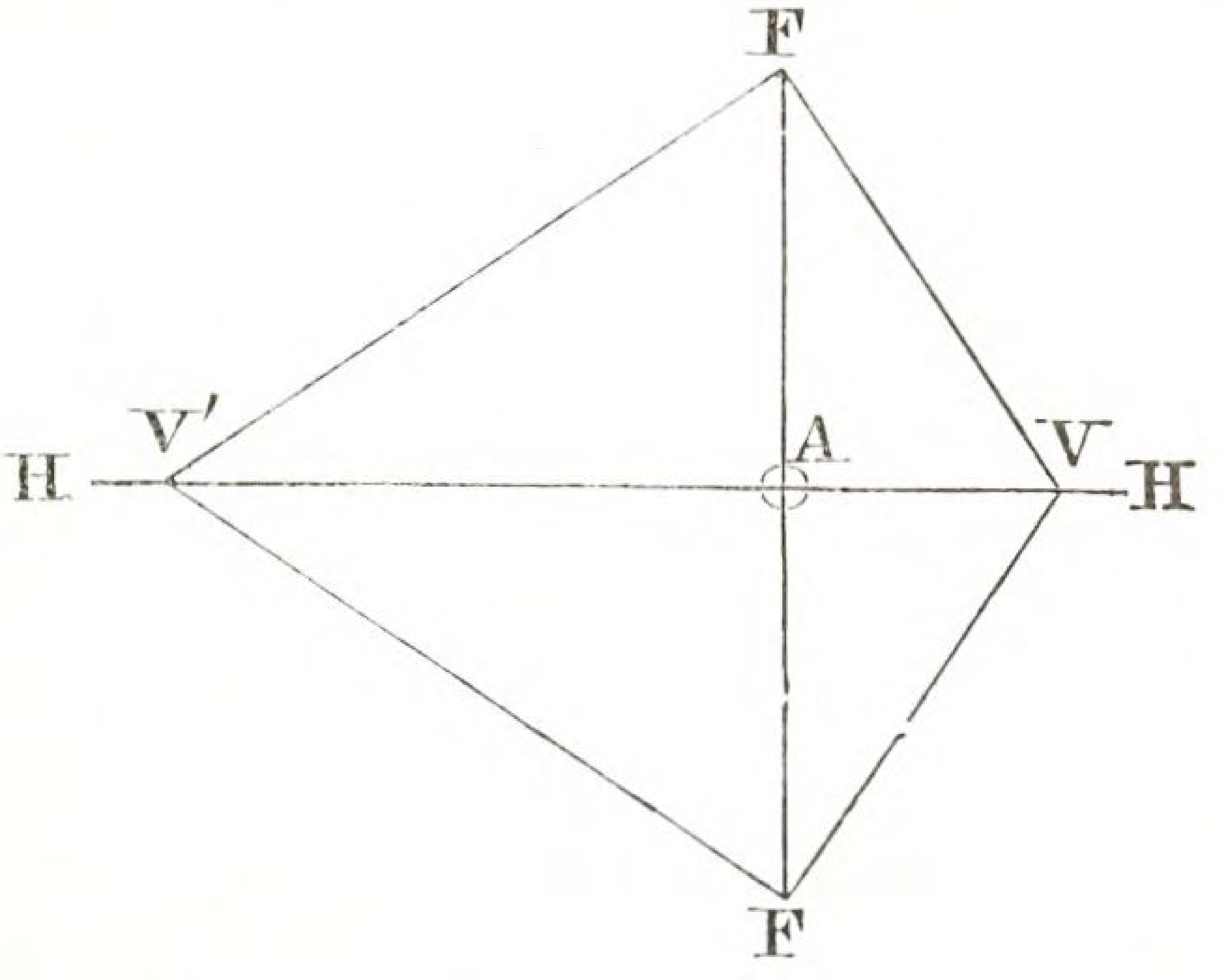


Fig. 3.

Der oben erwähnte Grundsatz kann nun für horizontale Linien und Winkel lauten:

„Am Fußpunkt kann jeder Winkel geometrisch angetragen werden.“ Jeder Winkel erscheint hier geometrisch und perspektivisch betrachtet, in ein und derselben Gestalt. Auf diesen Grundsatz basirt alles Folgende.

Da man in der ausübenden Perspektive meistens mit rechten Winkeln zu thun hat, so beschränke ich mich im Allgemeinen auf diese, es wird dann dem geehrten Leser nicht schwer fallen, auch andere als rechte Winkel zu behandeln, wenn er deren bedarf.

2. Das Antragen rechter Winkel.

Aufgabe. Fig. 4. Zu der gegebenen Linie a b soll ein perspektivisch rechter Winkel gezogen werden.

Horizont, Aug- und Fußpunkt ist gegeben. Man verlängere ab bis zum Horizont in V und ziehe von da eine Gerade nach dem Fußpunkt F. An diese letztere wird bei F ein geometrisch rechter Winkel gesetzt und dieser zweite Schenkel bis zum Horizont verlängert, womit der zweite Verschwindungspunkt V′ gefunden ist. Die Linie von a nach V′ bildet zu ab den verlangten Winkel.

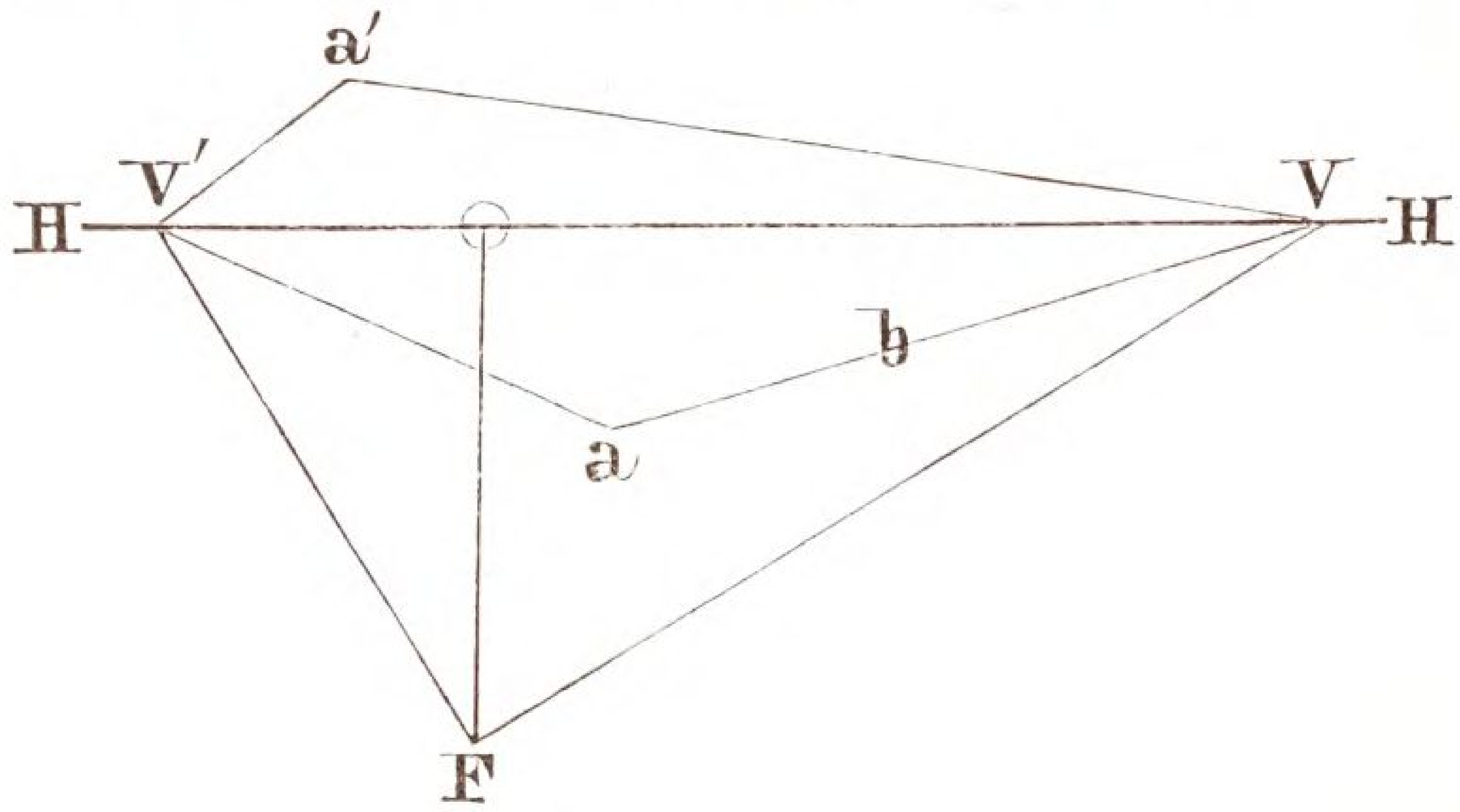


Fig. 4.

Wo immer von einem Punkte a′ auf der Tafel Gerade nach V und V′ gezogen werden, entsteht ein perspektivisch rechter Winkel, dessen Schenkel mit ersteren parallel laufen.

Man sieht leicht ein, daß durch Drehung des rechten Winkels am Fußpunkt alle möglichen Lagen nebst den Verschwindungspunkten zu erhalten sind. Je näher der eine dem Augpunkt rückt, desto weiter wird sich der zweite von ihm entfernen und endlich so weit hinausrücken, daß er unmöglich mehr erreicht werden kann.

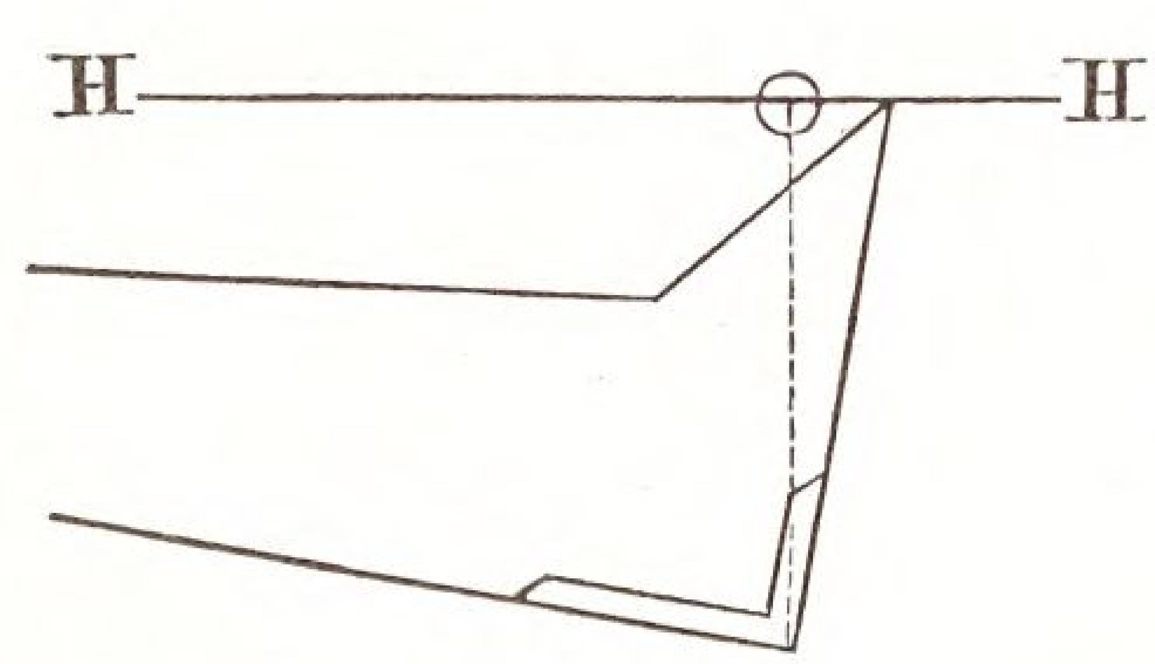


Fig. 5.

Fig. 6. Stellt sich endlich der rechte Winkel am Fußpunkt so, daß der eine Schenkel eine horizontale Lage annimmt, so ist der andere nach dem Augpunkt gerichtet.

Der perspektivisch rechte Winkel gestaltet sich dann so, daß

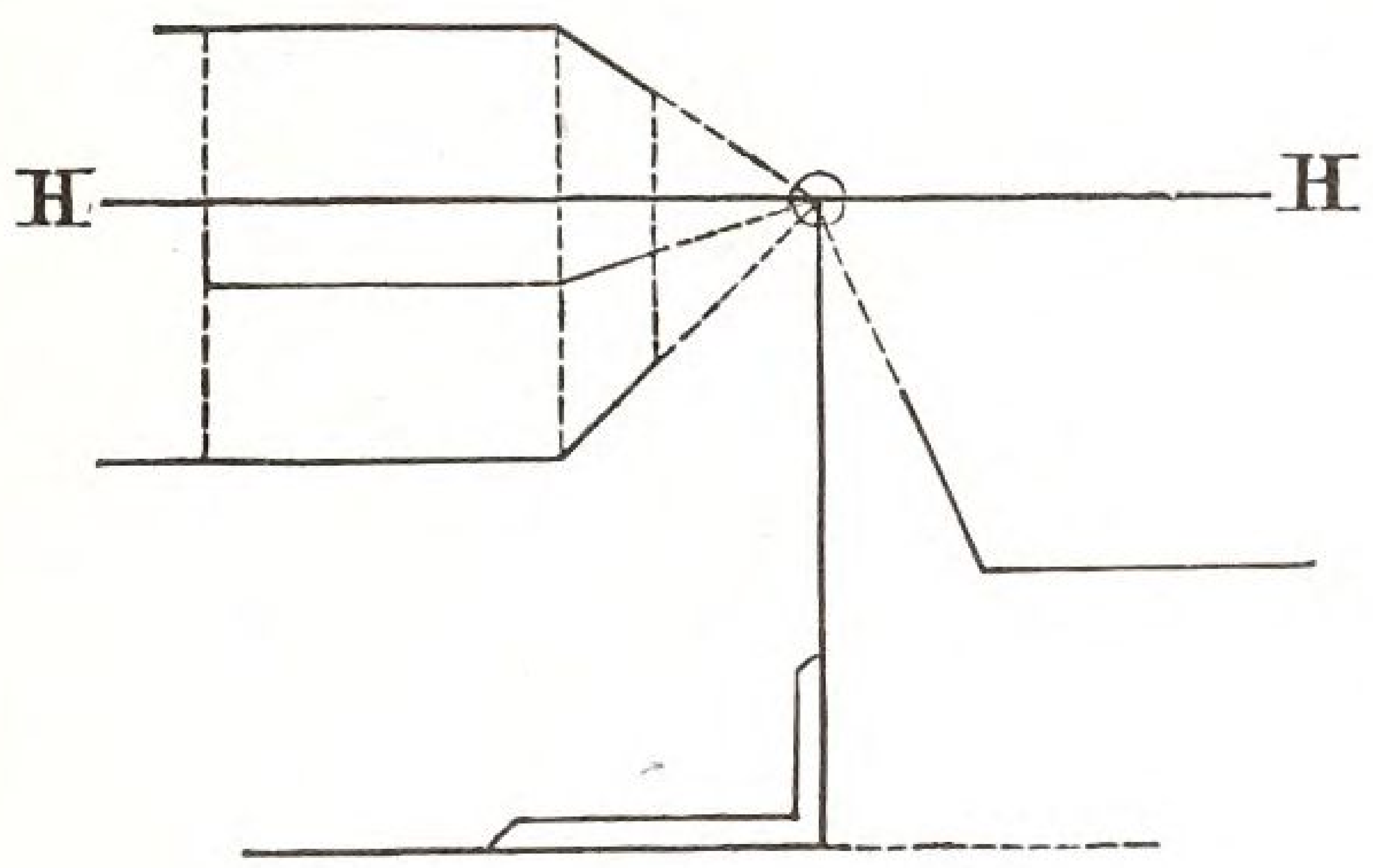


Fig. 6.

die eine Seite horizontal bleibt, während die andere nach dem Augpunkt läuft. Diese Stellung ist in der Perspektive am leichtesten zu behandeln, weßhalb ich hier nicht besonders darauf eingehe, man nennt sie gewöhnlich Augpunkt-Perspektive.

3. Gebrauch der Diagonale.

Da am Fußpunkte alle Winkel geometrisch angetragen werden können, so kann es auch mit der Hälfte eines rechten oder eines Winkels von 45 Graden geschehen. Die Halbirung des rechten Winkels wird nothwendig bei allen Vorsprüngen und Ausladungen, bei Gesimsen 2c. 2c. und dient besonders zur Konstruktion von Quadraten.

Ist in Fig. 7 die Linie a b als Seite eines Quadrats gegeben und es sollen die übrigen Seiten dazu bestimmt werden,

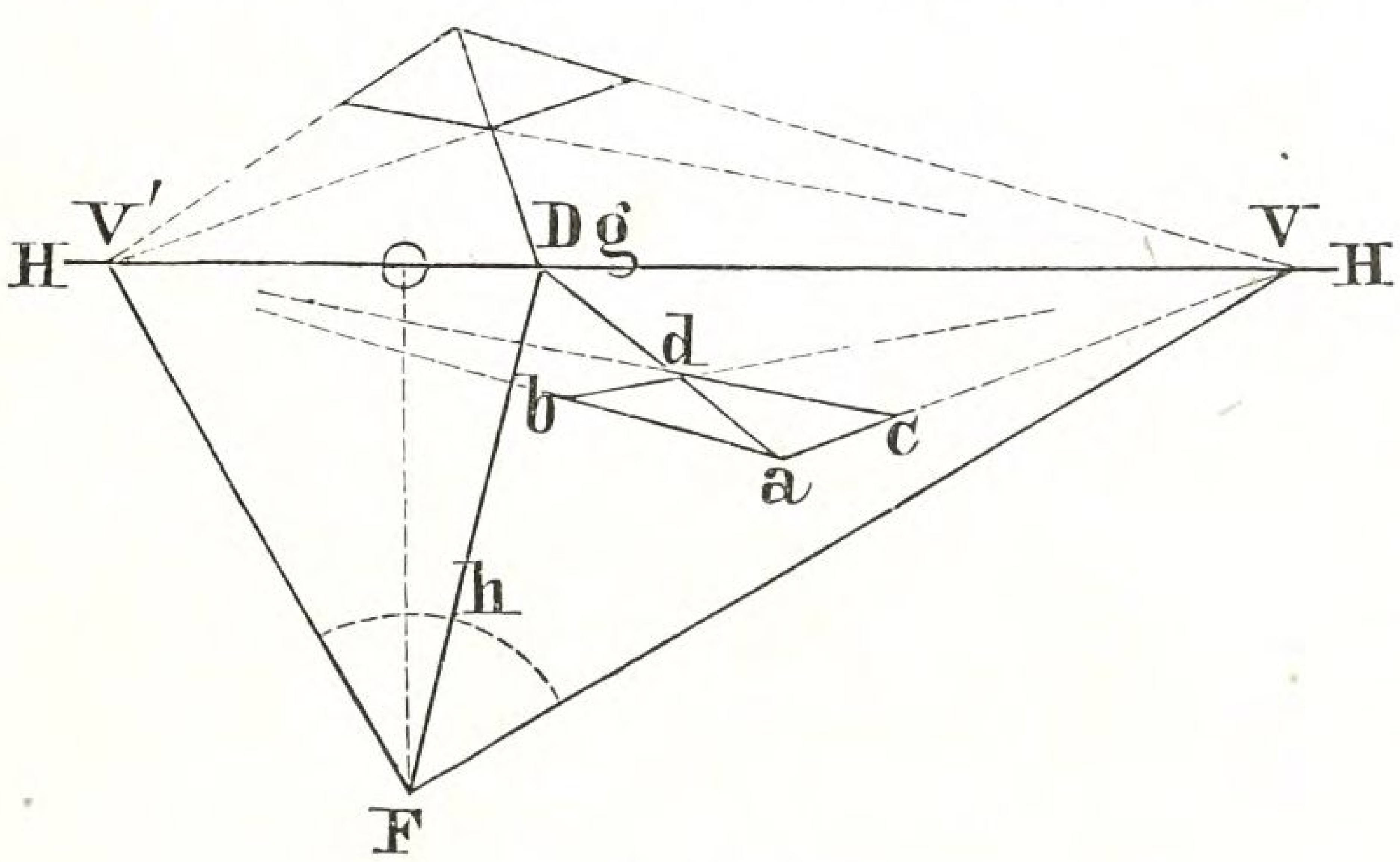


Fig. 7.

so wird der rechte Winkel am Fußpunkt geometrisch halbirt in h. Eine Gerade von F durch h bis zum Horizont gezogen, gibt in Dg den Diagonalpunkt.

Von a und b können die unbestimmt langen Seiten nach V gezogen werden. Eine Gerade von a nach D g halbirt den rechten Winkel b a c und schneidet zugleich die Linie b V in d. Die Größe b d ist nun gleich a b und das Dreieck a b d ist das halbe Quadrat, welches ergänzt wird, indem man aus dem Verschwindungspunkt V′ durch d die vierte Seite d c zieht.

Der Parallelismus der Linien mit dem am Fußpunkte befindlichen, liefert den Beweis.

Fig. 8. Ist die gegebene Seite a b des Quadrats parallel zum Horizont, so laufen die zwei andern nach dem Augpunkt (siehe Fig. 6). Die Halbirung des rechten Winkels trifft hier auf den Distanzpunkt. Wird von a nach D gezogen, so ist dieß die eine Diagonale des Quadrats und ergibt den Schnittpunkt c. Die Horizontale c d schließt das Quadrat. Die zweite Diagonale b d muß hier nach dem entgegengesetzten Distanzpunkt laufen. Es folgt hieraus zugleich, daß an jede nach dem Augpunkt gerichteten Linie eine gegebene Größe mittelst des Distanzpunktes angetragen werden kann. Soll z. B. die Größe e f auf die vorläufig als unbestimmt anzunehmende Linie e g getragen werden, so braucht man nur von f eine Gerade nach D′ zu ziehen, welche den Schnittpunkt g ergibt. e g ist nun gleich e f.

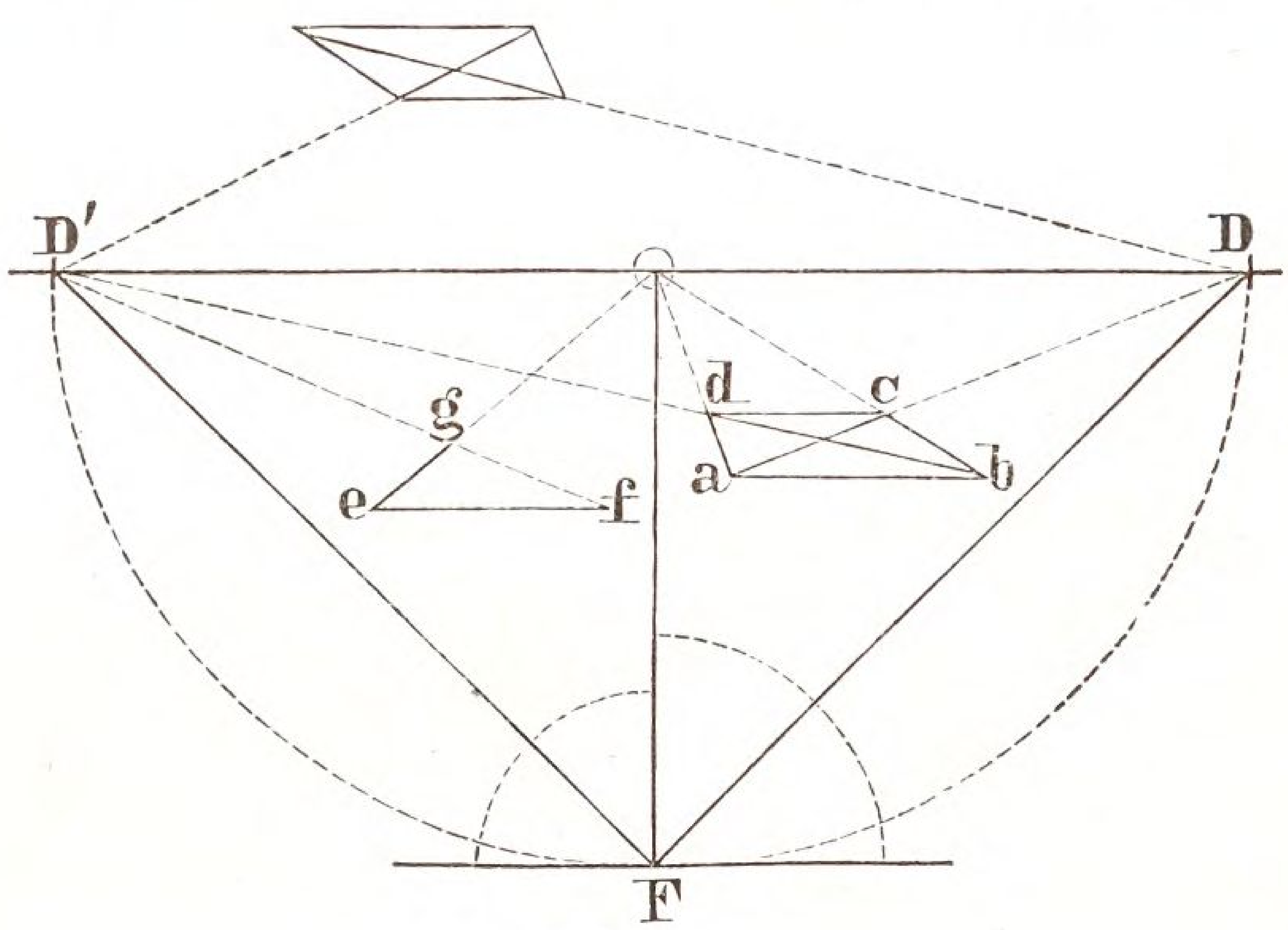


Fig. 8.

Es kann dazu der rechte oder linke Distanzpunkt gebraucht werden, je nachdem man die unverkürzte Größe links oder rechts ansetzt.

Fig. 9. Hat die eine Seite eines Quadrats ihre Richtung nach dem Distanzpunkt, so geht die Richtung der andern Seite nach dem entgegengesetzten Distanzpunkt. Eine Diagonale läuft dann nach dem Augpunkt, während die andere horizontal bleibt. Aus der Winkelstellung am Fußpunkt wird dieses durch bloßes Anschauen klar sein.

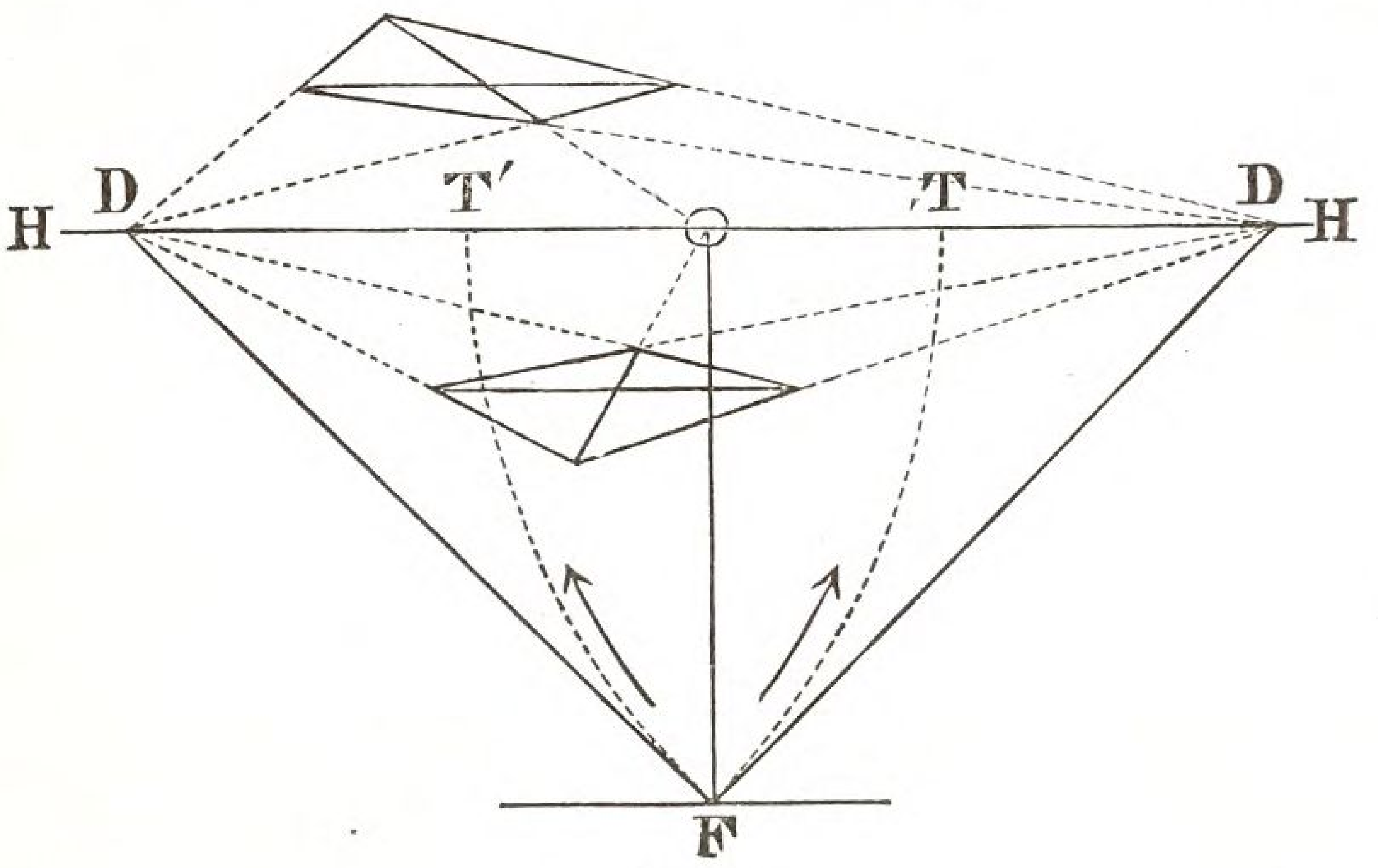


Fig. 9.

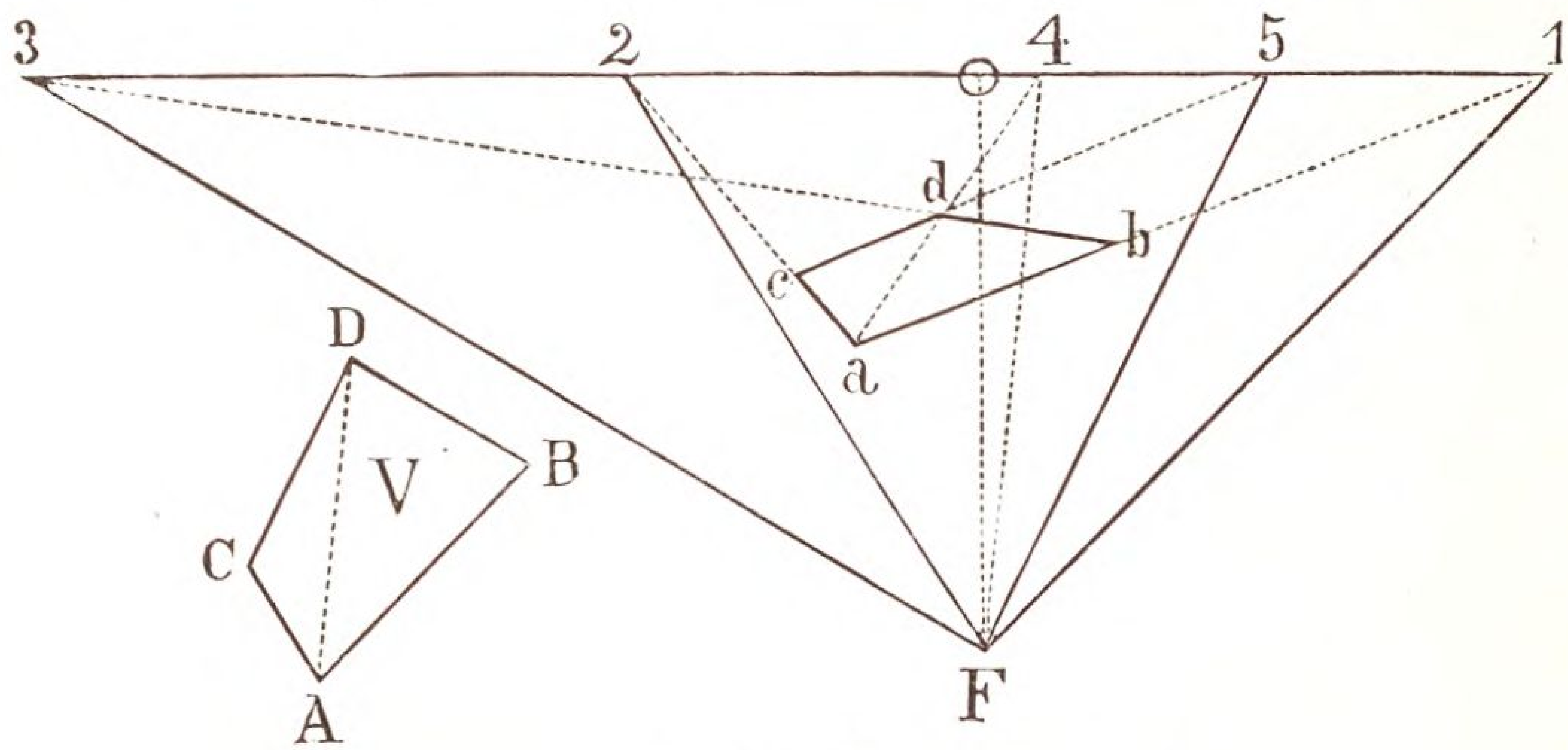
Selbstverständlich gilt das Antragen von Linien und Winkeln am Fußpunkt auch für jede irreguläre Figur.

Aufgabe Fig. 10. Das geometrische, unregelmäßige Viereck V soll zwar nicht in gleicher Größe, wohl aber in gleichen Verhältnissen perspektivisch gezeichnet werden, so daß der Punkt A nach a zu liegen kommt.

Auflösung. Ziehe an den Fußpunkt F eine mit A B geometrische Parallele und verlängere dieselbe bis zum Horizonte in 1, so ist dieses der Verschwindungspunkt der Linie a b, deren Größe gemäß der Aufgabe beliebig angenommen ist.

Die persp. Richtung der Linie a c erhält man, wenn an den Fußpunkt F abermals eine geometrisch parallele Linie mit A C bis zum Horizont in 2 gezogen wird. Eine Gerade von a nach 2 giebt a c, deren Länge vorläufig unbestimmt bleibt.

Eine dritte mit BD an F gelegte Parallele giebt auf dem Horizonte den Verschwindungspunkt 3, wohin von b gezogen wird.



10. Fig.

Eine vierte in gleicher Weise mit AD (als Diagonale) an F gezogene Parallele ergiebt den Verschwindungspunkt 4. Die Linie a4 schneidet jetzt b3 in d, womit die richtige Größe von bd gefunden ist.

Der Verschwindungspunkt 5 der letzten Linie cd ergiebt sich schließlich wieder durch eine mit CD an F gelegte Parallele.

4. Auffsuchung und Gebrauch des Theilungspunktes.

Aufgabe. Fig 11. Die unverkürzte Größe ab soll auf die von a nach dem Accidentalpunkt V laufende Linie perspektivisch aufgetragen werden.

Auflösung. Man setze den Zirkel in V ein, eröffne denselben bis zum Fußpunkt in F und ziehe den Bogen FT. Der Punkt T am Horizont ist dann der Theilungspunkt der Linie aV und aller Linien, die mit derselben persp. parallel gehen. Eine Gerade von b nach dem Theilungspunkte T schneidet aV in c, womit ac gleich ab gemacht ist.

Beweis. Zieht man statt des Bogens eine gerade Linie FT, so hat man das gleichschenkliche Dreieck TVF.

Vergleicht man damit das kleinere perspektivische Dreieck a b c, so findet man, daß die drei Seiten desselben mit den Seiten des

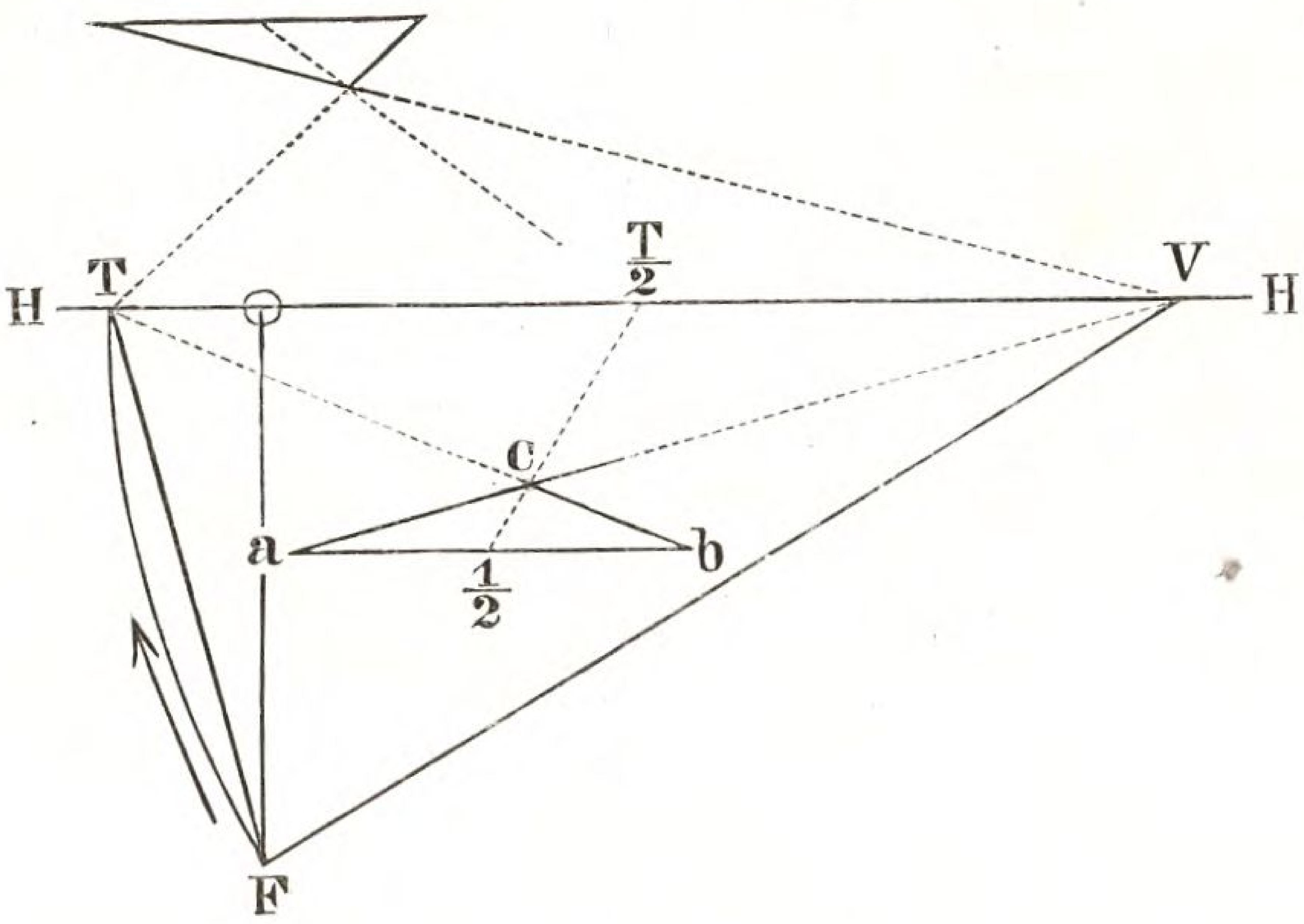


Fig. 11.

großen, geometrischen Dreiecks parallel laufen. Nämlich a b parallel mit T V, a c mit F V und b c mit F T (wegen gleichen Verschwindungspunkten).

Wenn aber in dem großen Dreieck die Seiten V T und V F einander gleich sind, so müssen auch die Seiten a b und a c des kleineren perspektivischen Dreiecks einander gleich sein.

Daß letzteres eine umgekehrte Lage hat, ändert an der Sache nichts.

Man sieht, daß auch hier der Winkel am Fußpunkt die Hauptrolle spielt, er ist so beschaffen, daß sich das gleichschenkliche Dreieck bilden muß.

Wenn der Fall eintritt, daß der Theilungspunkt über die Bildfläche hinausfällt, so benützt man den halben. Um denselben zu finden, halbirt man die Entfernung vom Accidentalpunkt V zum Theilungspunkt T in T/2. Letzterer ist jetzt der halbe Theilungspunkt. Um denselben zu gebrauchen, nimmt man statt der ganzen

Größe ab nur die Hälfte und zieht von $1/2$ nach $T/2$, so ergibt sich der Punkt c genau wie vorher.

Wendet man die Theorie des Theilungspunktes auf eine Linie an, welche nach dem Augpunkt geht, so erscheint der Distanzpunkt als Theilungspunkt übereinstimmend mit Fig. 8, aus der zu ersehen ist, daß in diesem Falle nicht allein der Diagonal- sondern zugleich auch der Theilungspunkt auf dem Distanzpunkt zusammentreffen.

In Fig. 9, wo die Verschwindungspunkte auf die Distanzpunkte fallen, stehen die Theilungspunkte T und T′ vom Augpunkt gleichweit ab.

Aufgabe. Fig. 12. Es soll ein Quadrat in zufälliger Lage konstruirt werden, um die Uebereinstimmung des Gebrauches der Theilungspunkte mit der Diagonale zu zeigen. Die Linie ab ist als Seite eines Quadrats gegeben. Horizont, Augpunkt und Fußpunkt sind als bekannt anzunehmen.

Auflösung. Nach bereits bekannter Weise wird durch Verlängerung der Linie ab der Verschwindungspunkt A und durch Antragung des rechten Winkels am Fußpunkt F der zweite Verschwind-

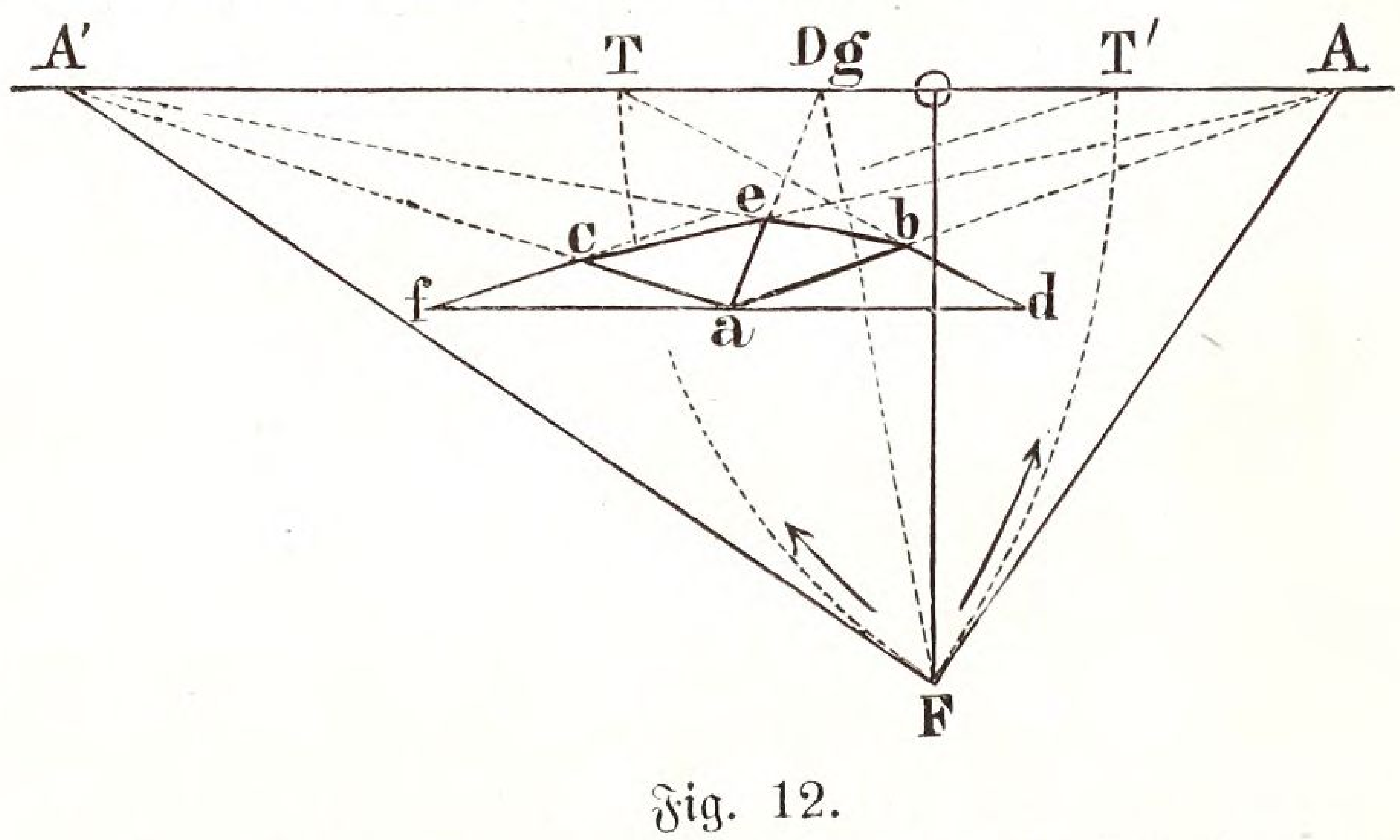


Fig. 12.

ungspunkt A′ gesucht. Deßgleichen auch die Theilungspunkte T und T′, und durch Halbirung des rechten Winkels am Fußpunkt

der Diagonalpunkt D/g. Um die Länge der Linie a b nach a c zu bringen, wird bei a eine unbestimmt lange Horizontale gezogen, um auf dieselbe die unverkürzte Größe von a b durch Hilfe des Theilungspunktes T zu bekommen. Die Linie a d ist diese Größe, welche jetzt auf die andere Seite von a nach f gebracht wird, so daß also a f = a d ist. Zieht man von f nach dem entgegengesetzten Theilungspunkt T', so bekommt man c. Nun ist auch a c = a f, folglich auch gleich a b.

Linien von b und c nach den beiden Verschwindungspunkten schließen das Quadrat in e.

Die Probe der Richtigkeit kann nun mit der Diagonale a e gemacht werden, sie muß nach dem Diagonalpunkt D g am Horizont treffen.

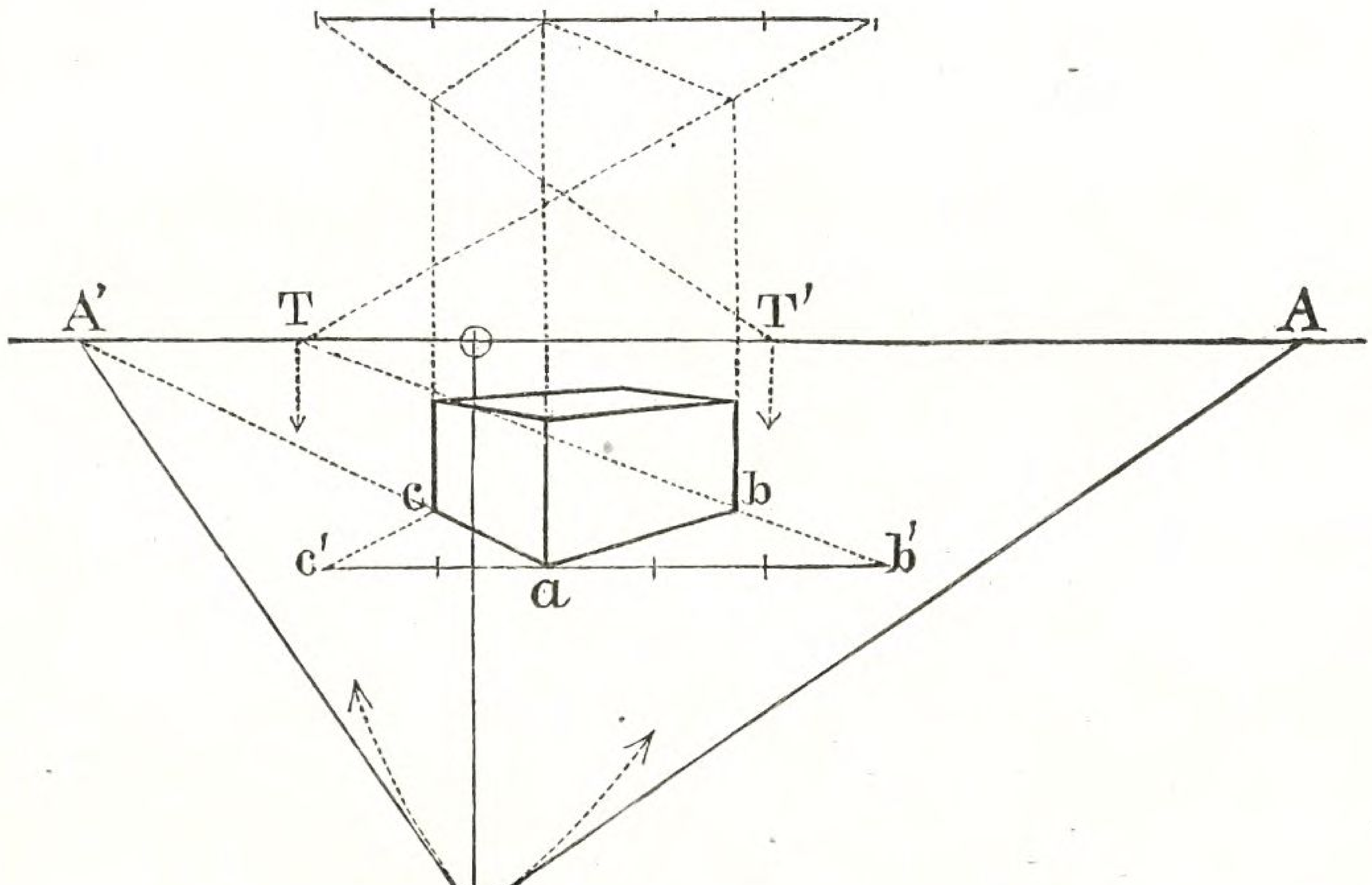


Fig. 13.

Aufgabe. Fig. 13. Es soll ein rechtwinklicher Körper in accidentaler Stellung gezeichnet werden, dessen Grundfläche

ein Verhältniß wie zwei zu drei hat. Die Linie a b ist als die größere Seite gegeben.

Auflösung. Nachdem der zweite Verschwindungspunkt A′ dem Fußpunkt F entsprechend bestimmt und die beiden Theilungspunkte von A und A′ angegeben sind, wird auf einer bei a gezogenen Horizontalen die unverkürzte Größe a b′ von der perspektivischen Linie a b mittelst des Theilungspunktes T bestimmt. Hierauf werden zwei Dritttheile von der Linie a b′ auf die andere Seite a c′ getragen und von c′ eine Gerade nach dem entgegengesetzten Theilungspunkt T′ gezogen, welche a A′ in c schneidet. Es enthält nun a c zwei Drittel von a b, womit die Aufgabe in der Hauptsache gelöst ist.

Was hier unterhalb des Horizontes geschah, könnte ebensowohl oberhalb desselben ausgeführt werden.

5. Einige Lehrsätze in umgekehrter Darstellung.

In den bisher aufgestellten Lehrsätzen war Aug- und Fußpunkt zuvor angegeben und es mußte aus der Lage des ersten Accidentalpunktes der zweite gefunden werden. Größtentheils aber wird verlangt, daß aus zwei schon vorhandenen perspektivischen Linien oder deren Verschwindungspunkten der Fußpunkt gesucht werden muß.

Aufgabe. Fig. 14. Es sind nebst Horizont und Augpunkt zwei perspektivische Linien a b und a c als ein rechter Winkel gegeben, es soll der Fußpunkt, oder was einerlei ist, die Distanz daraus gefunden werden.

Auflösung. Nachdem man durch Verlängerung der beiden gegebenen Linien bis zum Horizont die Verschwindungspunkte A und

A′ derselben gefunden hat, so halbire man die Weite von A zu A′ in h, betrachte h als Mittelpunkt eines Kreises und ziehe durch A und A′ einen Halbkreis. Wird jetzt von dem Augpunkt eine Senkrechte bis an die Kreislinie in F gefällt, so ist F der Fußpunkt und —⊙— F die Distanz.

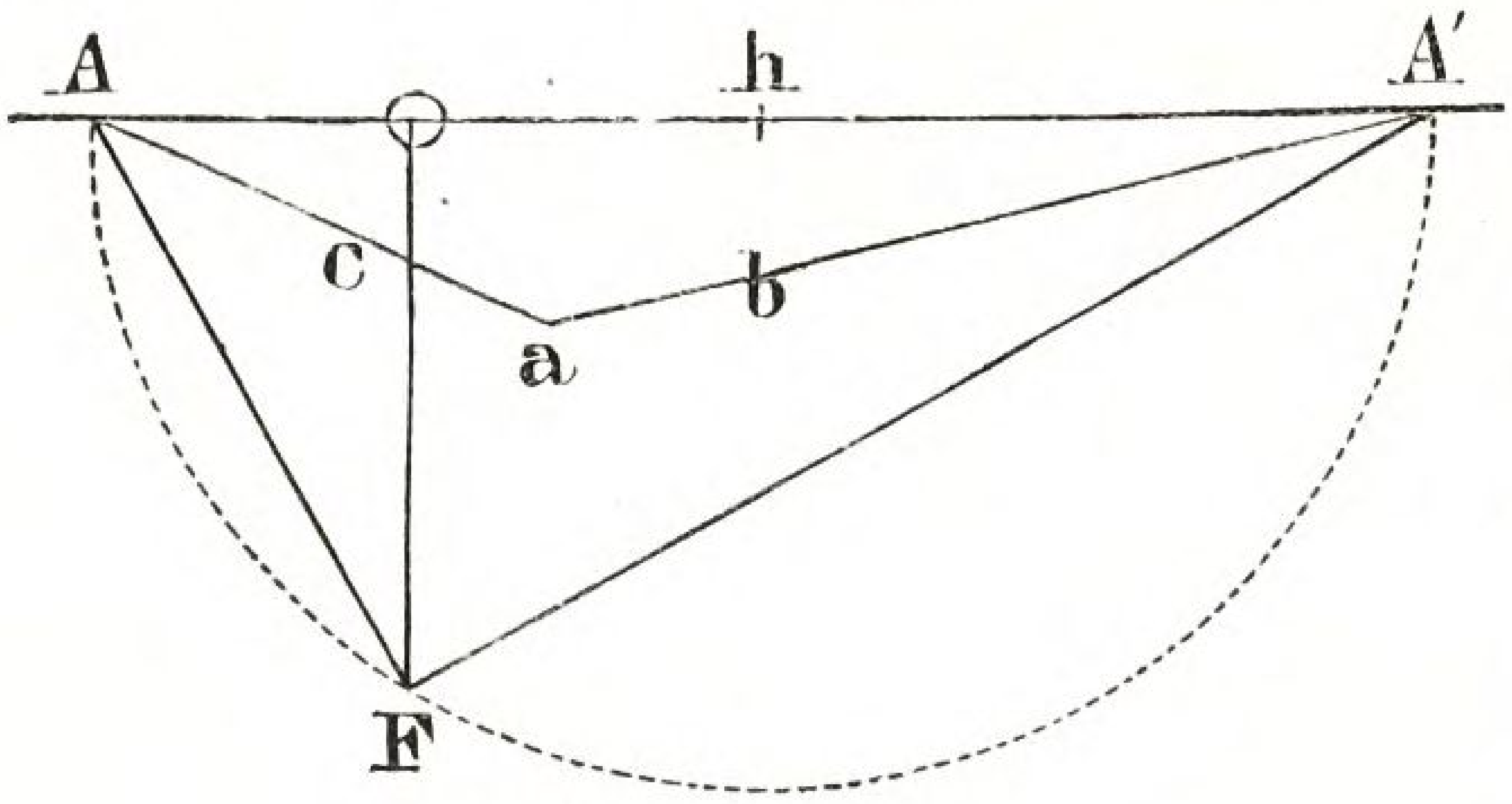


Fig. 14.

Dieses Verfahren beruht auf einem geometrischen Satz, welcher später weiter ausgeführt ist und welcher in der Perspektive, besonders aber bei dem hier zu entwickelnden Verfahren von größter Wichtigkeit ist.

Obschon nachstehende zwei Figuren 15 und 16 für den Maler weniger Anwendung finden, so haben dieselben doch so viel wissenschaftliches Interesse, daß sie hier Platz finden können. Zugleich zeigen dieselben, in welch' innige Verbindung geometrische Lehrsätze zu perspektivischen treten können.

Aufgabe. Fig. 15. Die Figur a b c d ist als ein perspektivisches Quadrat gegeben, es soll dazu Horizont, Augpunkt und Distanz bestimmt werden.

Auflösung. Durch Verlängerung der Seiten bis sie sich schneiden, erhält man die beiden Verschwindungspunkte A und A′ und damit auch den Horizont.

Die Diagonale a c wird bis zum Horizonte in D verlängert.

Die Entfernung von A zu A′ wird als Durchmesser eines Kreises betrachtet und derselbe aus dem Mittelpunkte m gezogen. Von dem Punkte M, senkrecht über m, wird durch D eine Gerade bis an den entgegengesetzten Theil des Kreises in F gezogen, womit

der Fußpunkt F gefunden ist. Von da ergibt eine Senkrechte gegen den Horizont in P den Augpunkt und P F ist die Distanz.

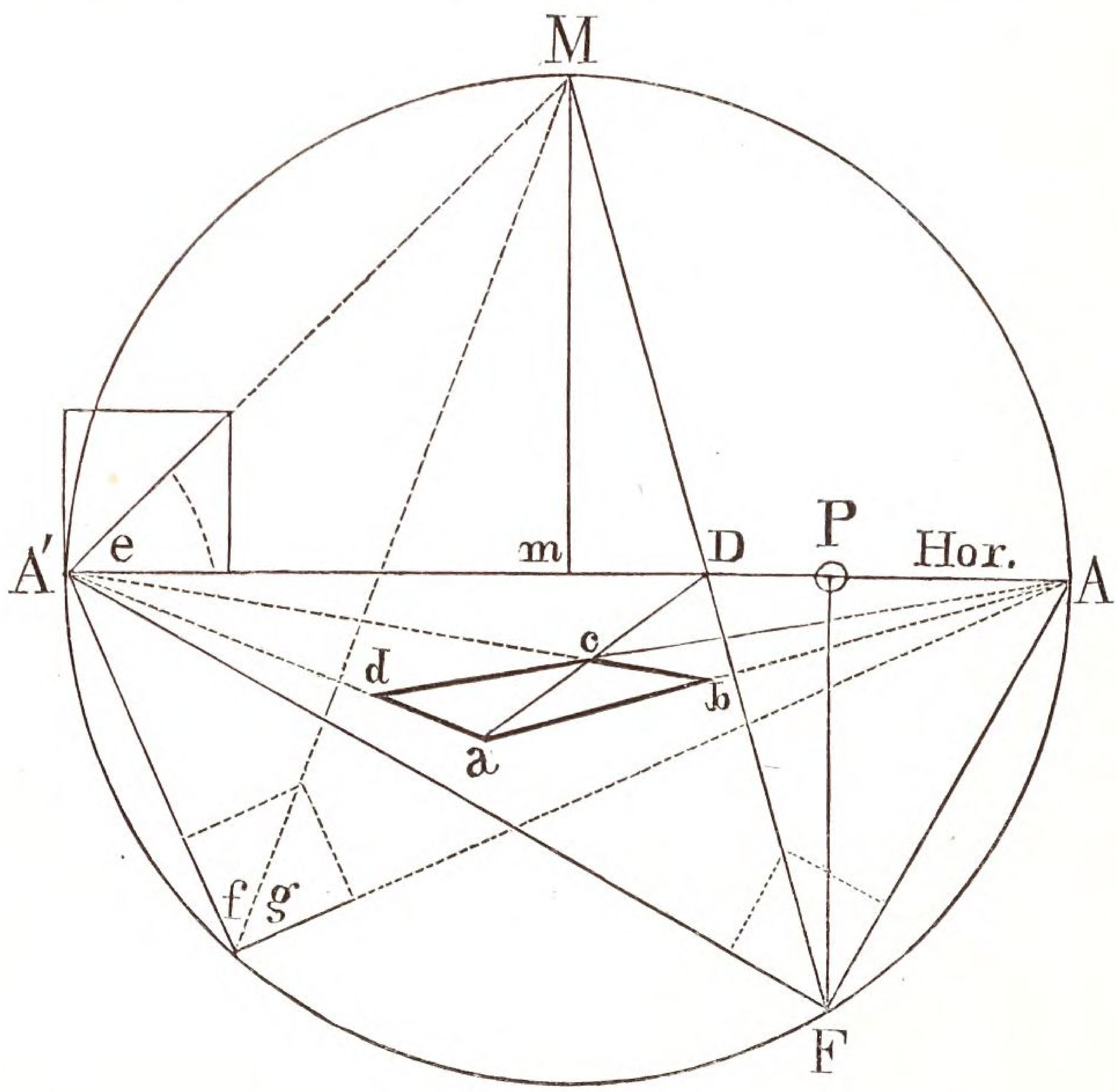


Fig. 15.

Wollte man den Fußpunkt an eine andere Stelle statt F im untern Halbkreise verlegen, so würde der daselbst halbirte rechte Winkel, das heißt die Linie M F nicht mehr durch D treffen, was hier gerade Bedingung ist, weil der halbe rechte Winkel am Fußpunkt mit der Diagonale a c in D auf dem Horizonte zusammentreffen muß.

Aufgabe. Fig. 16. Zu dem perspektivischen Rechteck a b c d soll Horizont, Augpunkt und Distanz so gefunden werden, daß Alles mit dem Verhältniß der geometrischen Figur R übereinstimmt.

Auflösung. Nachdem wie in Fig. 15 durch Verlängerung der Seiten die beiden Accidentalpunkte nebst Horizont gefunden und in gleicher Weise wie vorher ein Kreis gezogen ist, wird auch wieder die Diagonale a c bis zum Horizonte in D verlängert.

Legt man nun den kleineren Diagonalwinkel E bei e oder den größeren G bei g an den Horizont und verlängert diesen Schenkel,

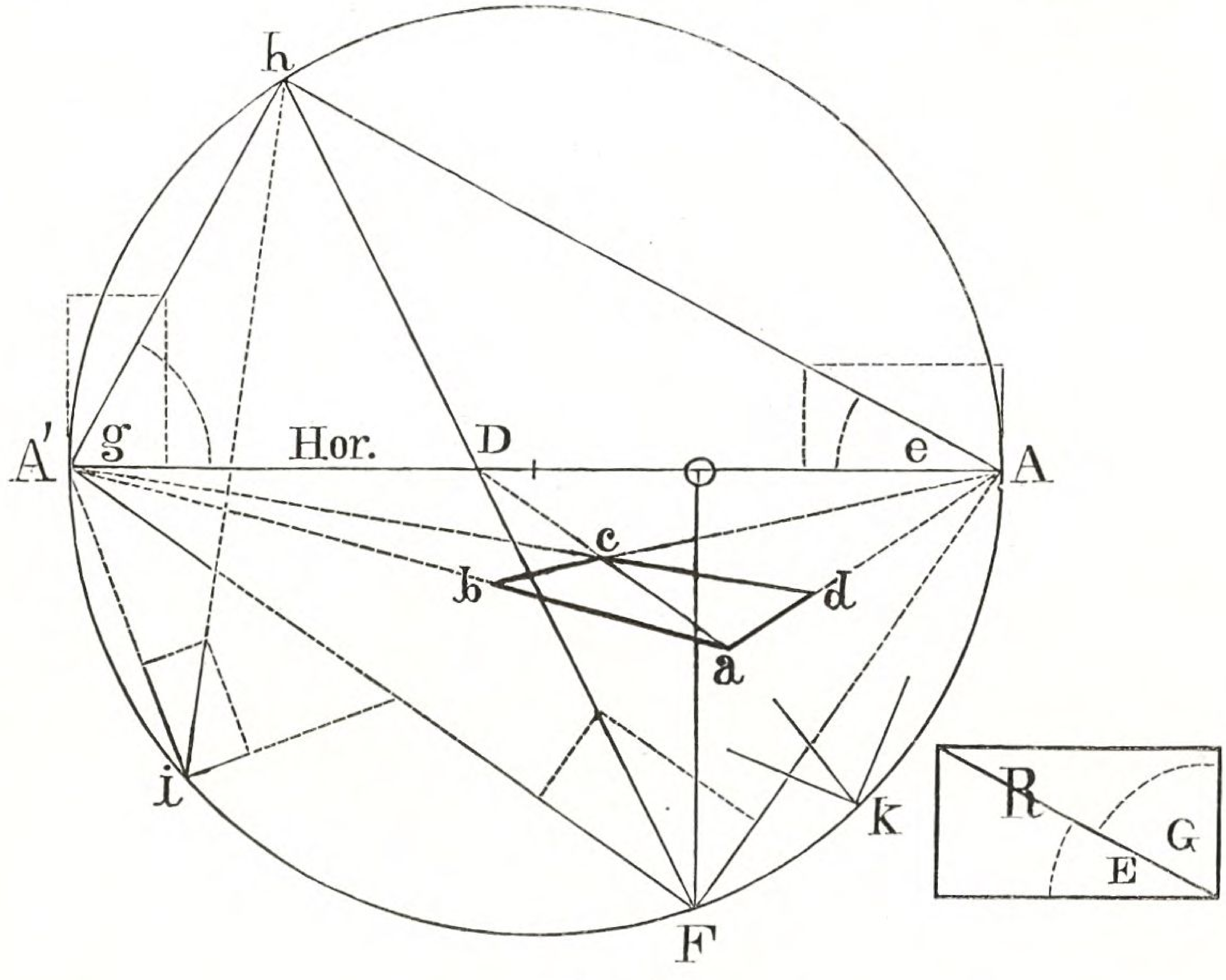


Fig. 16.

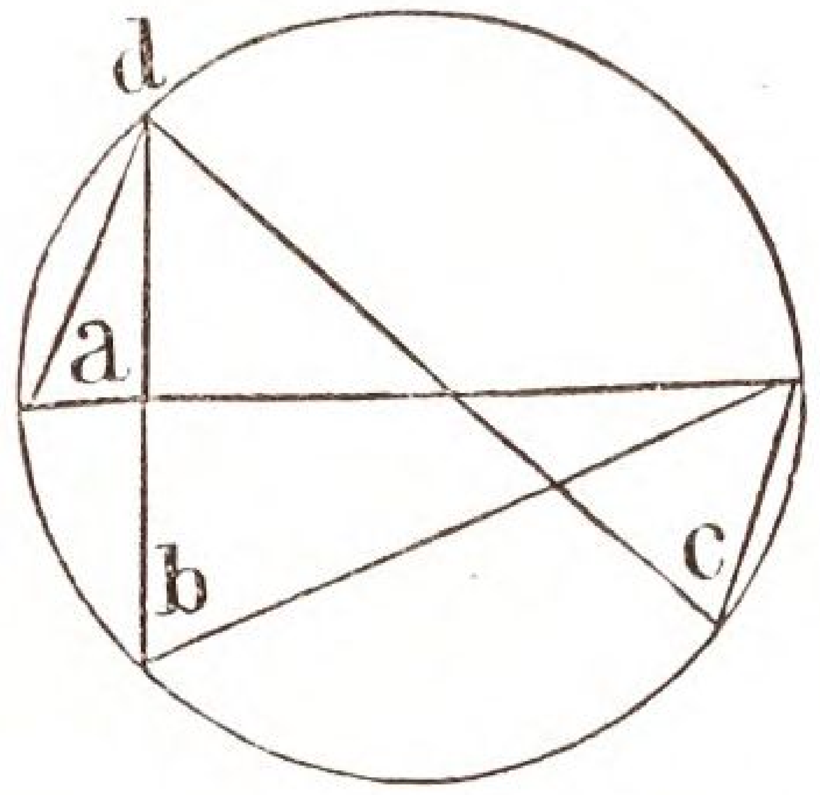
bis er den Kreis in h trifft, so kann von h durch D eine Gerade bis an den entgegengesetzten Halbkreis in F gezogen werden.

Der Punkt F ist nun der Fußpunkt, aus welchem sich Augpunkt und Distanz wie immer von selbst ergeben.

An jeder andern Stelle des untern Halbkreises außerhalb F würde die Linie h F nicht mehr durch den Diagonalpunkt D gehen, wie es hier erforderlich ist.

Anmerkung. Das Antragen des Diagonalwinkels kann zwar immer am einfachsten gleich am Horizonte, wie hier bei e oder g vorgenommen werden, jedoch kann es auch an jeder andern beliebigen Stelle des Kreises z. B. bei i oder k geschehen, nur muß bei dem gewählten Punkt zuvor eine Linie nach einem oder auch nach beiden Accidentalpunkten gezogen werden, um den Diagonalwinkel richtig stellen zu können, immer wird dadurch der Punkt h erzielt werden. Zu besserer Anschaulichkeit kann man sich das Viereck nach dem gegebenen Verhältniß bei den gewählten Punkten angetragen denken, wie bei A, A′ und i angedeutet ist.

Auch in Fig. 15 ist das Gleiche in Beziehung auf das Quadrat der Fall. Dort sind die Diagonalwinkel e, f und g halbe rechte Winkel (45°), weil zur Gestaltung des Quadrates nur ein solcher erforderlich ist.



Alles dieses gründet sich auf den geometrischen Lehrsatz, daß alle Winkel an der Peripherie eines Kreises einander gleich sind, wenn sie auf einem gemeinschaftlichen Bogen stehen. Die Winkel a, b und c sind einander gleich, weil sie sich alle auf den Boden d e stützen.

Werden Winkel in einem Halbkreise auf die beiden Endpunkte des Durchmessers gezogen, so entstehen rechte Winkel. Dieses gilt besonders für Fig. 14, aber auch bei Fig. 15 und 16 sieht man an den untern Halbkreisen rechte Winkel entstehen, deren Schenkel sich auf die Endpunkte A und A′ stützen. Dagegen haben die Diagonalwinkel in Fig. 15 den Viertels-Kreisbogen A′ M oder M A und in Fig. 16 das Stück A′ h oder h A zum Maaße.

6. Verkleinerung der Distanz.

Die Distanzpunkte sind immer unentbehrlich, sie können aber, vermöge ihrer Natur und Eigenschaft nach, nie auf die Bildfläche fallen, müssen daher als Bruchtheil, als Hälfte, Drittel, Viertel 2c. 2c.

von der ganzen Distanz gebraucht werden können, ähnlich wie in Fig. 11 mit dem Theilungspunkt gezeigt wurde.

Fig. 17. Wenn auf der nach dem Augpunkt gerichteten Linie a b, die Größe a c angetragen werden soll, so wird einfach von c nach D eine Gerade gezogen, um die persp. Linie in b zu schneiden, dann ist a b = a c. Hat man aber nur die Hälfte der Distanz D/2, so wird von der Linie a c auch nur die Hälfte genommen.

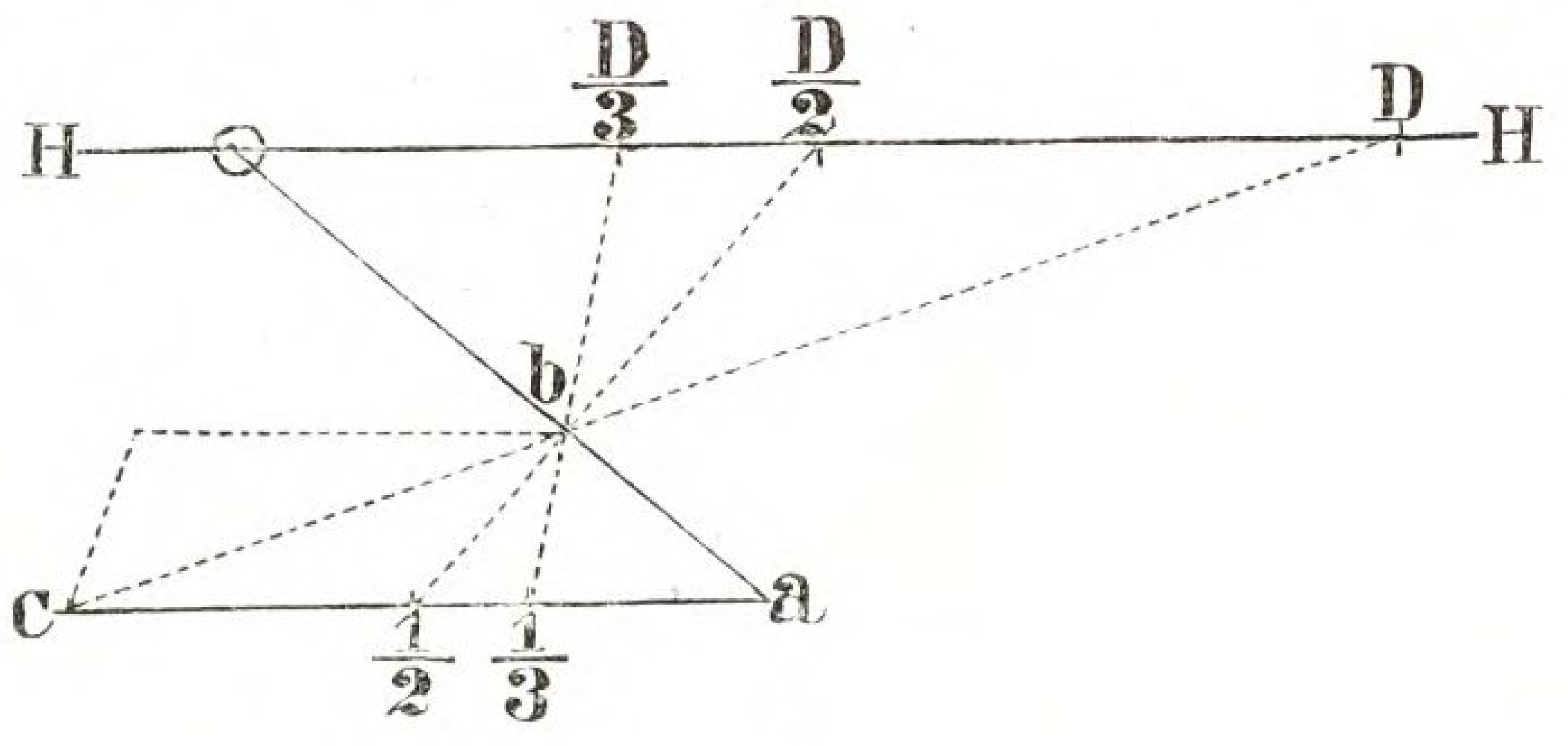


Fig. 17.

Die Gerade 1/2 D/2 gibt denselben Schnittpunkt b. Ist nur der dritte Theil der Distanz D/3 vorhanden, so wird von der Linie a c nur der dritte Theil von a aus genommen. Die Linie von 1/3 zu D/3 schneidet die persp. Linie a b wieder in b.

In gleicher Weise kann es mit jedem beliebigen Bruchtheil der Distanz gemacht werden.

Wollte man obige zwei Linien a c und a b zum Quadrat ergänzen, so zieht man von c nach dem Augpunkt und von b eine Horizontale, bis erstere getroffen wird.

Mit getheilter Distanz kann nun auch jede beliebige regelmäßige oder unregelmäßige Figur, deren Gestalt und Lage geometrisch gegeben ist, persp. übertragen werden.

Aufgabe. Fig. 18. Das Viereck V soll persp. gezeichnet werden, so daß der Punkt A nach a kommt. Es ist der halbe Theil der Distanz gegeben.

Auflösung. Ziehe sowohl an A, als auch an a eine Horizontale und fälle auf erstere von den Punkten B, C und D Senkrechte herab, wodurch man I, II und III erhält. Die Abstände, welche

sich dadurch auf der Horizontalen ergeben, trage man in derselben Ordnung und Größe bei a in 1, 2 und 3 an und ziehe unbestimmt lange Linien nach dem Augpunkt. Diese letzteren Linien müssen jetzt persp. gleich den entsprechenden geometrischen gemacht werden. Dieses geschieht z. B. mit I C, indem dieselbe halbirt, diese Hälfte bei 1 horizontal angetragen und von h eine Gerade nach D/2 gezogen

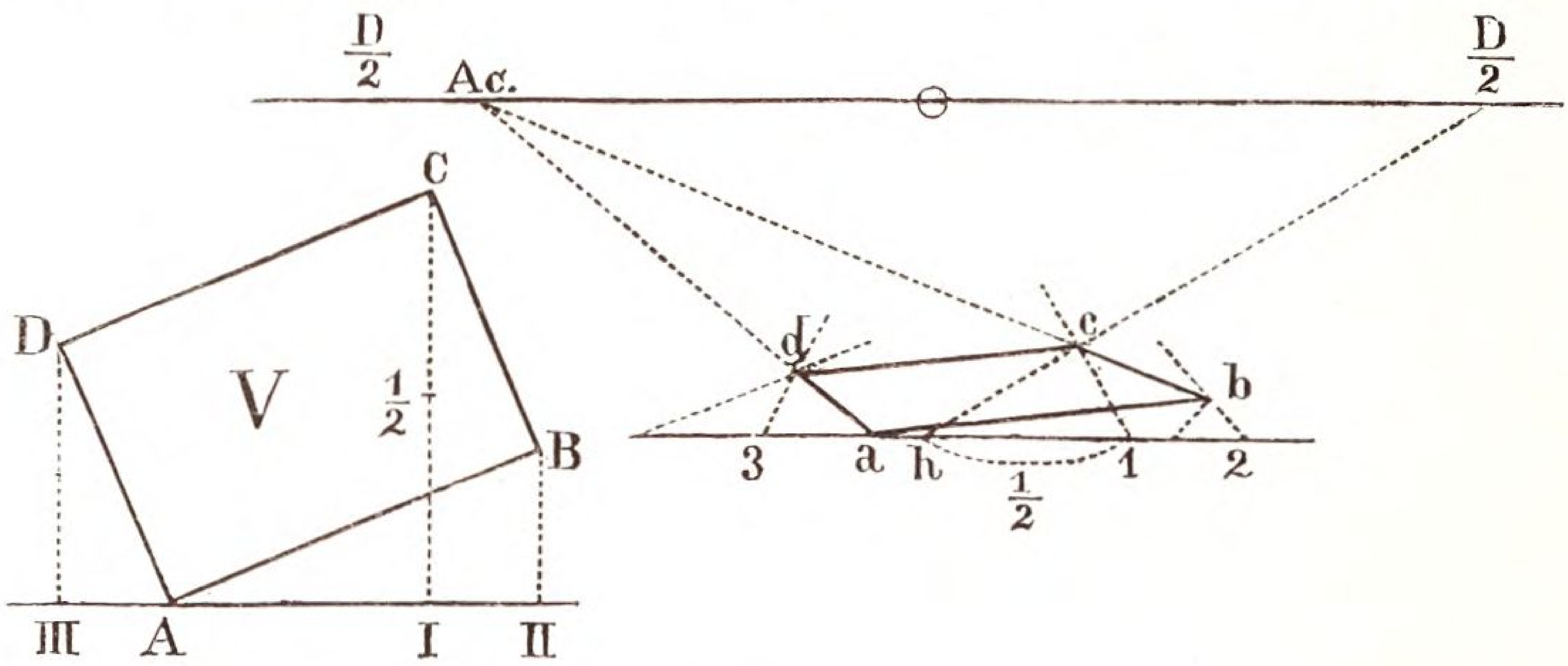


Fig. 18.

wird, wodurch sich der Schnittpunkt c ergibt. Die Größe 1 C ist jetzt persp. gleich der geometrischen Größe I C. Dasselbe Verfahren wird mit II B und III D vorgenommen.

Wäre der dritte oder vierte Theil der Distanz bekannt, so müßte von I C und den übrigen Größen auch nur der dritte oder vierte Theil bei den entsprechenden Punkten der persp. Darstellung zum Abschneiden angetragen werden.

Man kann hiebei wieder den rechts oder links liegenden Distanzpunkt benützen, je nachdem man die getheilte Größe links oder rechts anträgt.

Aus der Figur ist zu ersehen, daß durch Verlängerung der Seiten a d und b c auf dem Horizont der Verschwindungspunkt erhalten wird, welcher bei etwaiger Wiederholung oder Vermehrung dieser Figur die Sache erleichtern würde. Zu gleichem Zwecke könnte auch noch die Diagonale gezogen werden.

Dritter Abschnitt.

Perspektivische Parallellinien, deren Verschwindungspunkte unzugänglich sind.

1. Horizontale Parallellinien.

Das hier in Anwendung zu bringende Verfahren wird für praktische Perspektive ohngeachtet aller zu gleichem Zweck vorgeschlagenen Instrumente und perspektivischen Parallellineale immer das zweckmäßigste bleiben. Es besteht in einer gleichmäßigen Eintheilung und Vermehrung einiger schon vorhandenen Linien. Man kann dadurch so viele Parallellinien erzeugen, als an jedem Ort des Bildes nothwendig sind, um nicht aus der richtigen Lage zu kommen. Namentlich kann auch bei solchen Linien, welche eine nur geringe Abweichung haben, eine Genauigkeit erzielt werden, wie sie durch kein anderes Verfahren möglich wird.

Bei horizontalen perspektivischen Linien genügt zur Vermehrung eine, der Horizont bildet die zweite und ist daher maßgebend.

Aufgabe. Fig. 19. Mit der gegebenen Linie ab sollen Parallelen gezogen werden.

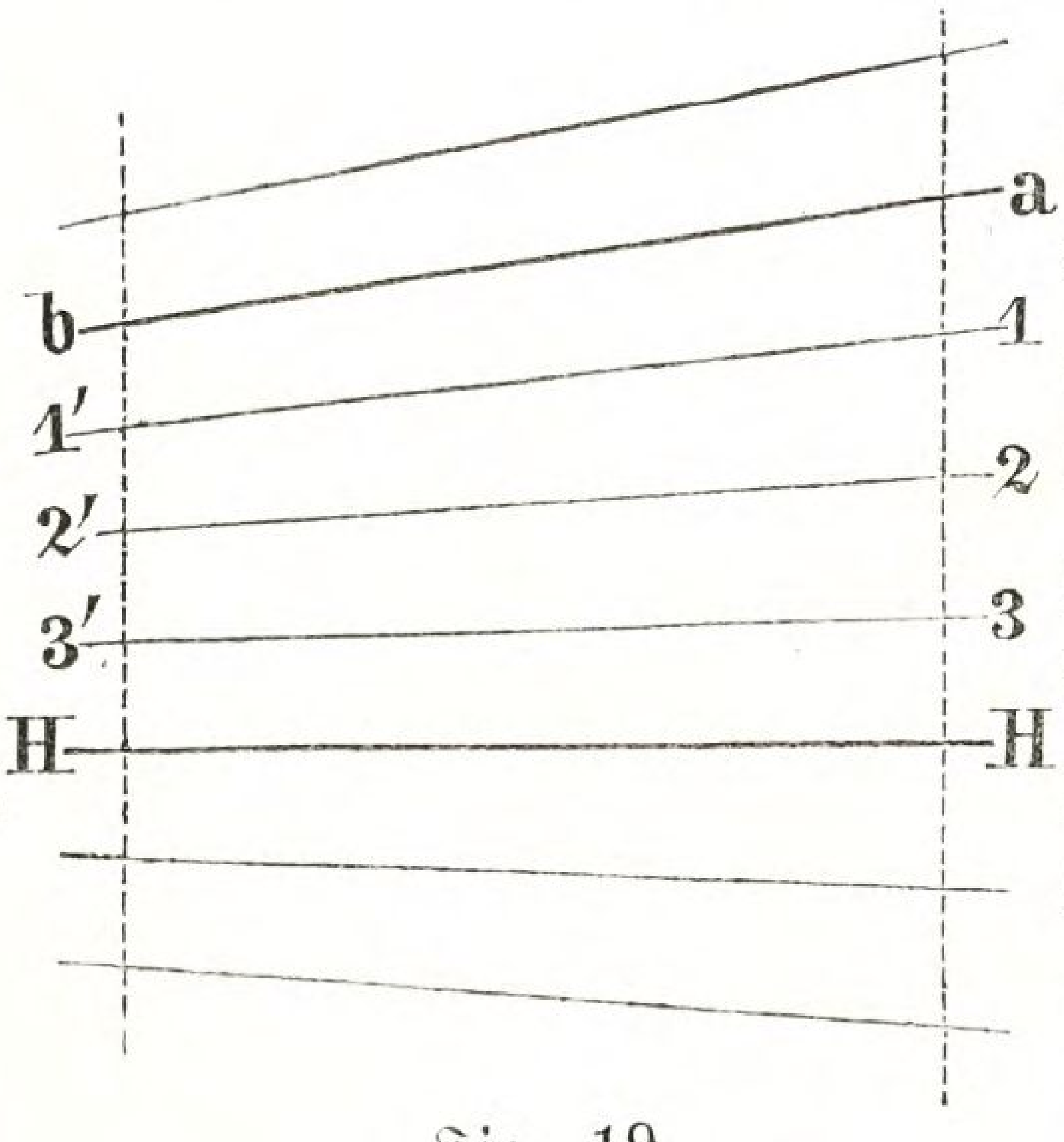


Fig. 19.

An willkürlichen Stellen bei a und b ziehe man zwei Senkrechte auf den Horizont, theile diese von a und beziehungsweise b bis zum Horizont in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, z. B. in vier, und vereinige die so gewonnenen Punkte 1 2 3 und 1′ 2′ 3′ durch gerade Linien, so sind diese letzteren perspektivisch parallel laufend mit ab. Nach Bedarf können die bei a

und b gezogenen Senkrechten über diese Punkte hinaus verlängert oder unter dem Horizonte fortgesetzt werden, um durch wiederholtes Antragen derselben Theile noch weitere Parallellinien zu erhalten. Ebenso können überall auf dem Bilde neue Zwischen-Eintheilungen und Antragungen zur Vermehrung der Linien stattfinden.

Es ist ohne Beweisführung einzusehen, daß sämmtliche derartige Linien bei ihrer Verlängerung, auf dem Horizonte in einem Punkte (dem Verschwindungspunkt) zusammentreffen müssen.

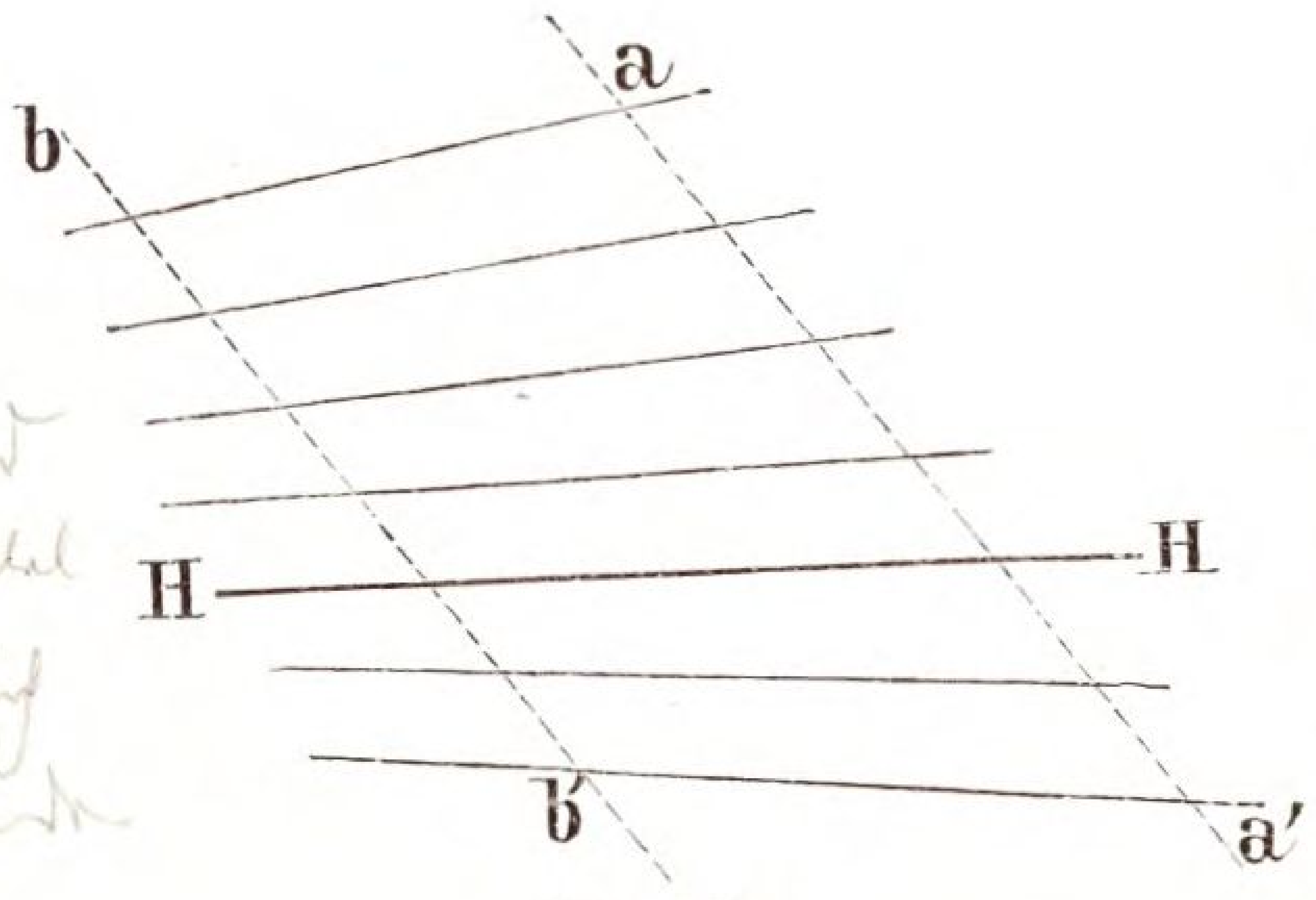


Fig. 20.

Fig. 20. Eine solche Eintheilung kann, wenn sie bequem erscheint, auch in schiefer Richtung stattfinden; nur müssen die Leitungslinien a a′ und b b′ immer geometrisch parallel gezogen werden.

Fig. 21. Die beiden eben erörterten Methoden lassen sich auch gleichzeitig anwenden, um schneller an einer entlegenen Stelle des Bildes Parallellinien zu bekommen. Die aus der Theilung der beiden Senkrechten a b und a′ b′ gewonnenen Parallelen können längs der beiden in beliebiger Richtung gezogenen schiefen Linien nach Bedarf fortgesetzt werden, gleichviel ob es über oder unter dem Horizonte geschieht. Die Durchschnittspunkte c d, c′ d′, welche aus einer Reihe der ersten Theilung genommen werden, geben das Maaß zur weiteren Eintheilung dieser schiefen Linien.

Sind die einzelnen Theile zwischen den senkrechten Linien a b, a′ b′ zu klein, um schnell und sicher zum Ziele zu kommen, so können auch mehrere Reihen zusammengenommen werden.

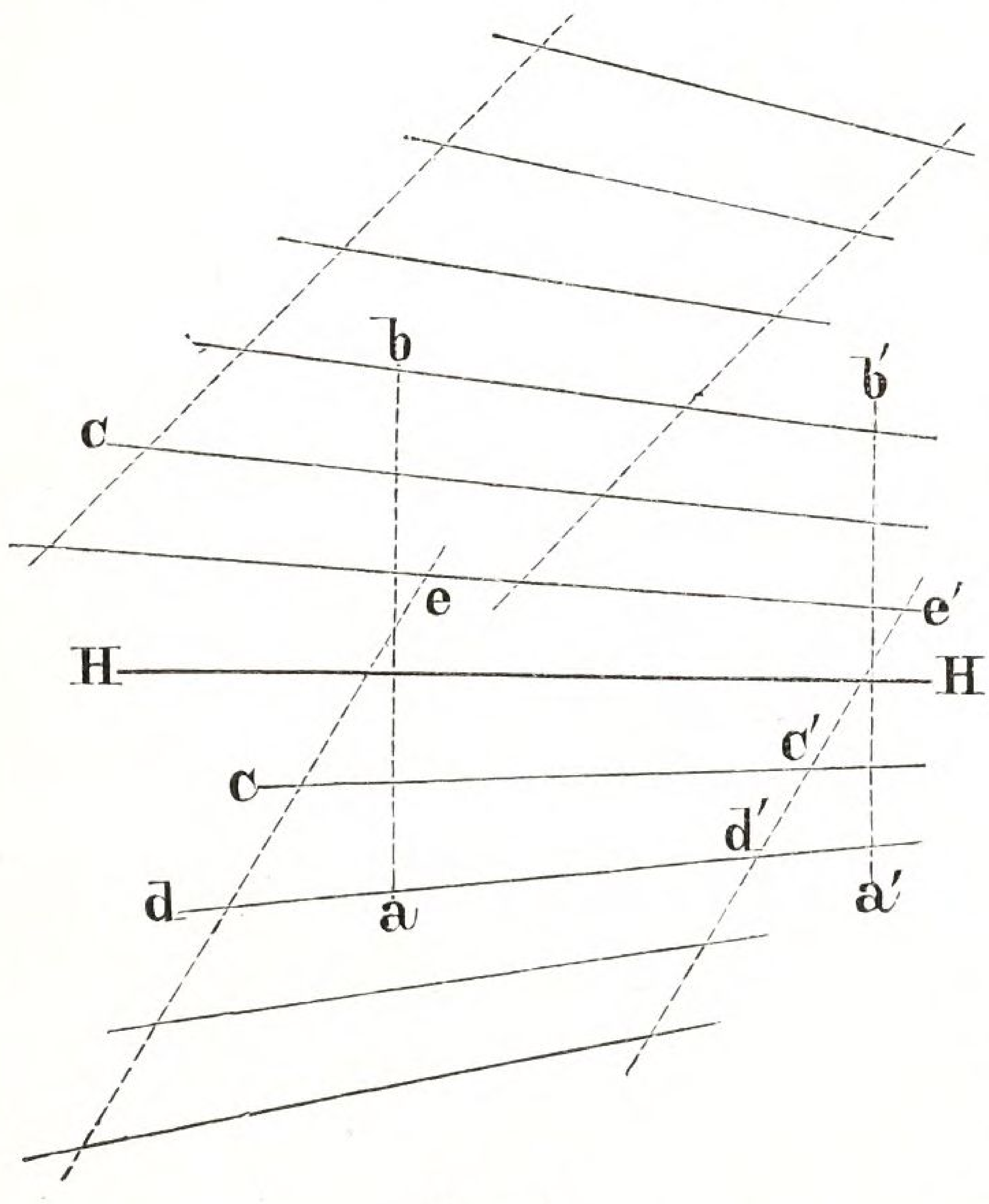


Fig. 21.

Statt der Theile c d, c′ d′ könnte ebensowohl d e, d′ e′ gewählt werden.

Eine andere Lösung dieser Aufgabe beruht auf Antragung verhältnißmäßiger Größen durch Bildung ähnlicher Dreiecke.

Fig. 22. Wenn aus den Punkten b, c und d mit der ge-

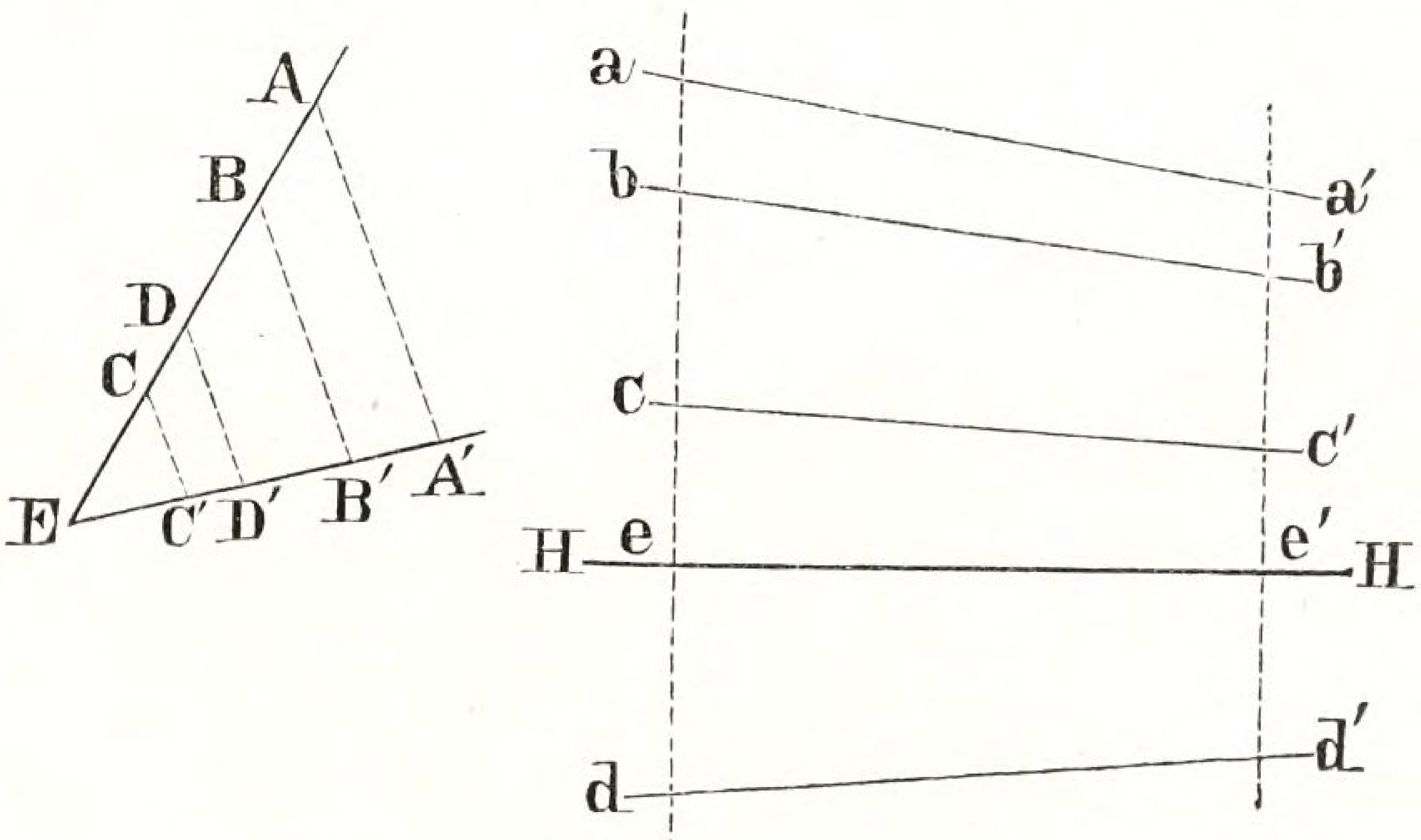


Fig. 22.

gebenen Linie a a′ Parallelen gezogen werden sollen, so zeichne man

einen Winkel AEA′ von beliebiger Größe, trage auf den einen Schenkel desselben die Größe EA = ea, auf den andern die Größe EA′ = e′a′ und ziehe die Linie AA′. Nun können auch die Zwischenpunkte b und c, sowie der unter dem Horizonte liegende Punkt d nach einer gewissen Ordnung, etwa von der Spitze E aus auf die Linie EA getragen und von da mit AA′ geometrisch parallel auf die Linie EA′ projicirt werden. Die dadurch sich ergebenden Schnittpunkte B′ C′ und D′ werden in derselben Ordnung auf die Senkrechte a′d′ übertragen und mit den gegebenen, gleichbenannten Punkten der Linie ad durch Gerade verbunden, welche die verlangten Parallellinien sind.

Bei näherer Betrachtung wird man finden, daß ein solcher Winkel, auf welchen einmal die gegebenen Verhältnisse angetragen sind, die ersprießlichsten Dienste zu leisten vermag, namentlich wenn viele perspektivische Parallelen in gleicher Richtung zu ziehen sind. Auch bei Vergrößerung oder Verkleinerung einzelner Gegenstände oder ganzer Bilder kann diese Figur mit Vortheil gebraucht werden, sie ersetzt hier die Stelle eines Proportionalzirkels vollkommen.

Um aber hiebei der Nothwendigkeit auszuweichen, für jede anzutragende Größe die Linie einzeln herüberziehen zu müssen, kann man, sobald das Verhältniß bestimmt ist, gleich eine größere Menge geometrischer Parallellinien von ungleichen Entfernungen ziehen, wodurch man für jede Größe eine ganz oder nahezu passende Linie finden wird, welche man nur bis an den andern Schenkel des Winkels zu verfolgen braucht, um hier die unbekannte oder gesuchte Größe zu erhalten.

Fig. 23. Die verhältnißmäßige Theilung der Linie a′d′ zu ad könnte noch in folgender Form erzielt werden.

Den Punkt a′ rücke man in horizontaler Richtung so weit gegen e hin, daß eine aus a durch e gezogene Gerade irgendwo

den Horizont trifft, hier in x. Zieht man jetzt von den Punkten b, c und d gleichfalls nach x, so wird die Senkrechte e f in dieselben Verhältnisse wie a d getheilt und zwar in derselben Größe wie sie auf der Senkrechten a′ d′ nothwendig sind.

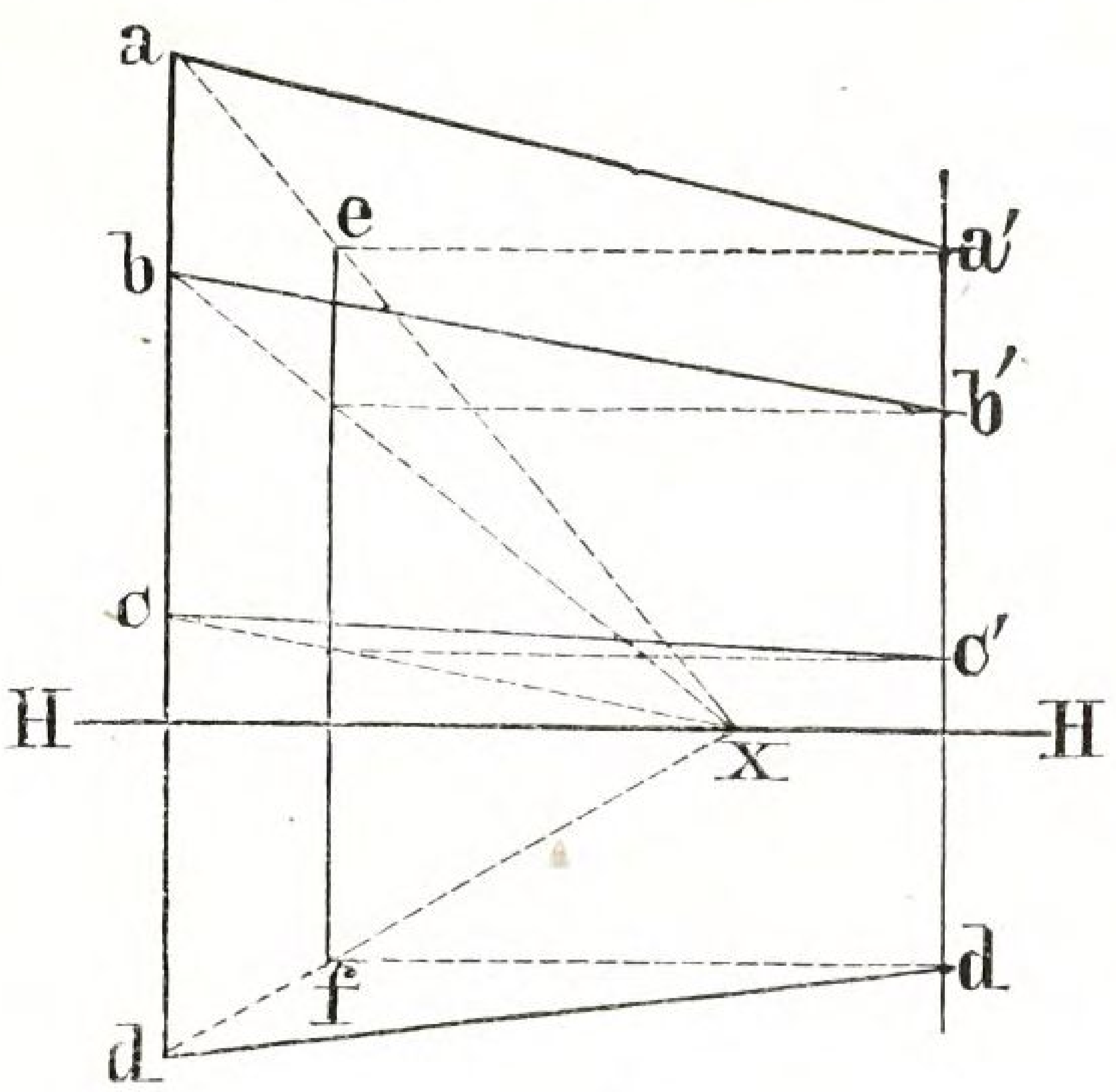


Fig. 23.

Es versteht sich von selbst, daß ebensowohl die vordere Linie d a gegen d′ a′ horizontal hingeschoben gedacht werden kann, um einen Verschwindungspunkt auf dem Horizonte zu erreichen.

Dieselbe Figur kann auch zur A u f s u c h u n g d e s H o r i z o n t e s dienen. Wenn die zwei Höhen d a und d′ a′ z. B. als Figurenhöhen gegeben wären, so gäbe bei gleichem Verfahren der Punkt x die Höhe des Horizontes an. Dieses wird wohl in den allermeisten Fällen zu obigem Zweck anwendbar sein, doch kann die Lösung dieser Aufgabe auch andere Gestaltungen annehmen.

Wenn z. B. in Fig. 24 die zwei perspektivischen Linien a b und c d als zwei auf einer horizontalen Ebene liegende Parallellinien betrachtet werden, so kann man statt senkrechten auch horizontale Zwischenlinien c a und d b ziehen, letztere so weit nach rechts herüber tragen, als es nöthig ist, um durch Ziehung der Linien c d′ und a b′ einen Schnittpunkt x

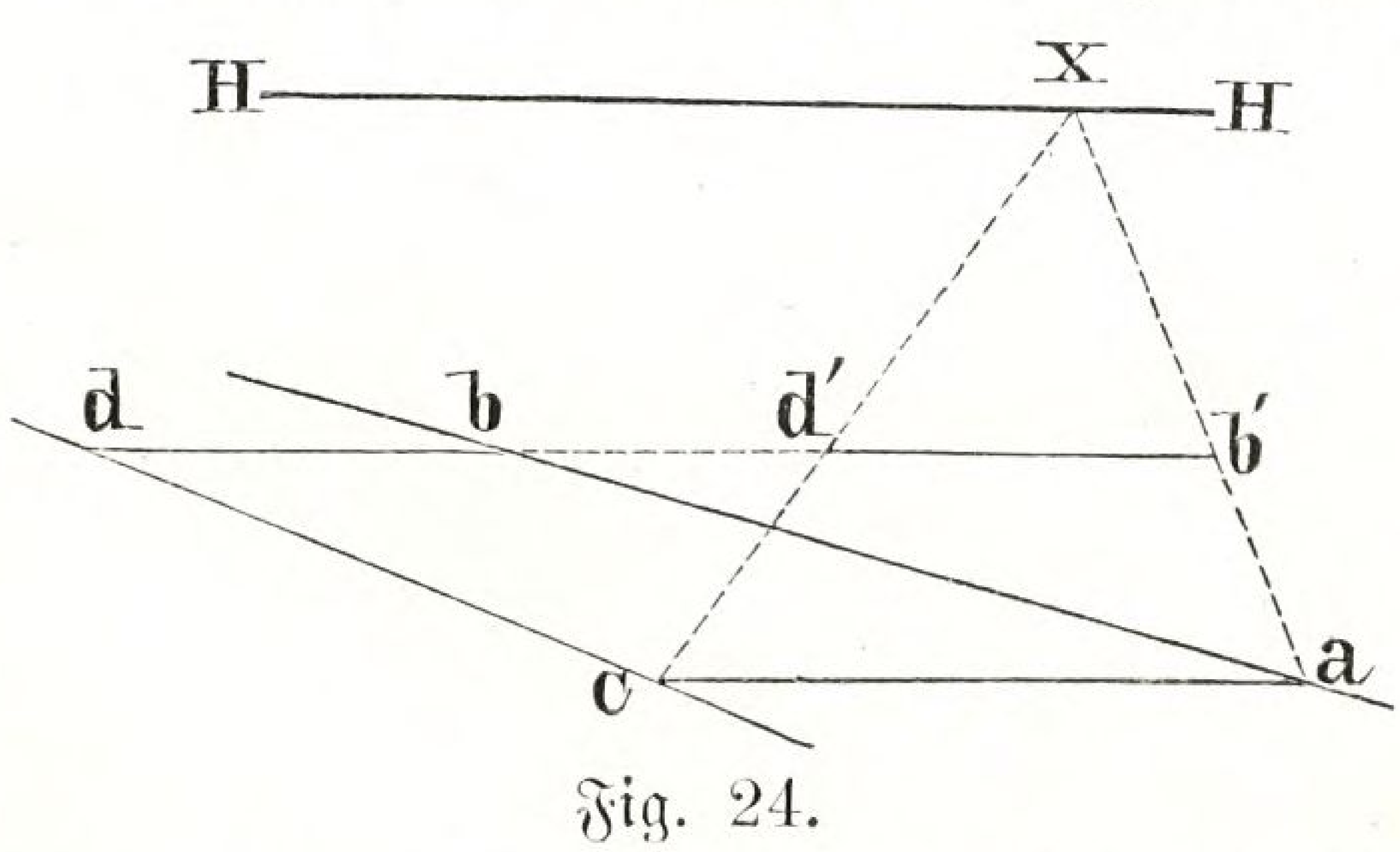


Fig. 24.

zu erhalten. Der Punkt x bezeichnet gleichfalls die Höhe des Horizontes. Gleiches Resultat würde sich ergeben, wenn die zwei Linien ab und cd bis zu ihrem Verschwindungspunkte verlängert werden könnten.

Statt Verschiebung der Linie db nach rechts, könnte ebensowohl die vordere Linie ca nach links getragen werden.

Ich erwähne für Ziehung perspektivischer Parallellinien noch eines weiteren bisher weniger angewandten Verfahrens, welches gleichfalls auf Bildung ähnlicher Dreiecke beruht und immer leicht ausführbar ist.

Aufgabe. Fig. 25. Die Linie AB ist gegeben, von den Punkten a und a′ sollen Parallelen mit ihr gezogen werden.

Man ziehe an A eine Horizontale AC von unbestimmter Länge und wähle auf dem Horizonte zwei beliebige Punkte x und z, aus welchen beiden man durch einen gleichfalls beliebigen Punkt B auf der Linie AB, gerade Linien zieht, bis die Horizontale AC geschnitten wird. Dadurch wird letztere in zwei Theile getheilt, welche gleich, oder wie hier, ungleich sein können. Um nun bei a die Aufgabe zu lösen, trägt man dieselben zwei ungleichen Theile bei a auf eine Horizontale, so daß ad = AD und dc = DC ist und zieht von d nach x und von c nach z. Der dadurch sich ergebende Schnittpunkt b wird mit a durch eine Gerade verbunden, welche zu AB perspektivisch parallel ist.

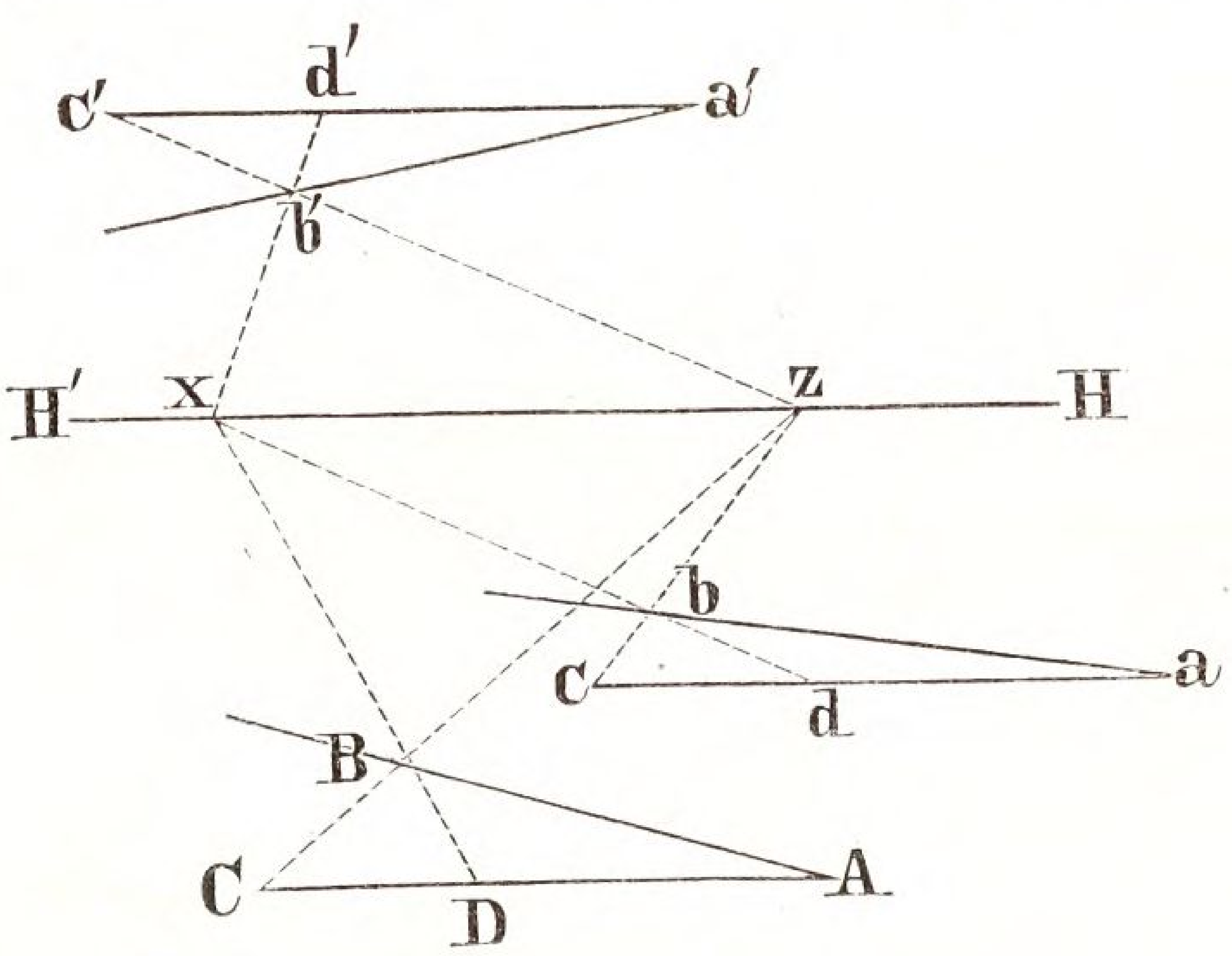


Fig. 25.

Dieses kann an jedem Orte des Bildes wiederholt werden, wie es auch bei dem Punkte a′ über dem Horizonte geschehen ist. Die gleichbenannten Punkte machen daselbst eine weitere Erklärung überflüssig.

Da es sich hier nur um das Antragen von Theilen handelt, welche immer das gleiche Verhältniß beibehalten müssen, so möchte dieser Satz in folgender Form als noch bequemer zu empfehlen sein.

Fig. 26. Man theile die beliebig lange Horizontale A C bei D in zwei gleiche Theile. Auf der gegebenen Linie A B wähle man nach Gutdünken einen Punkt B und ziehe durch denselben von C und D aus gerade Linien bis der Horizont in x und z getroffen wird. Will man nun an einen Punkt a oder a′ eine mit A B parallel laufende Linie ziehen, so trage man nur auf eine Horizontale a c zwei unter sich gleiche, außerdem aber beliebig große Theile an, und ziehe wieder von c nach z und von d nach x, bis sie sich in b schneiden, a b ist die geforderte Parallele. In dieser Form bedarf es also immer nur zweier gleicher Theile, welche größer oder kleiner angenommen werden können.

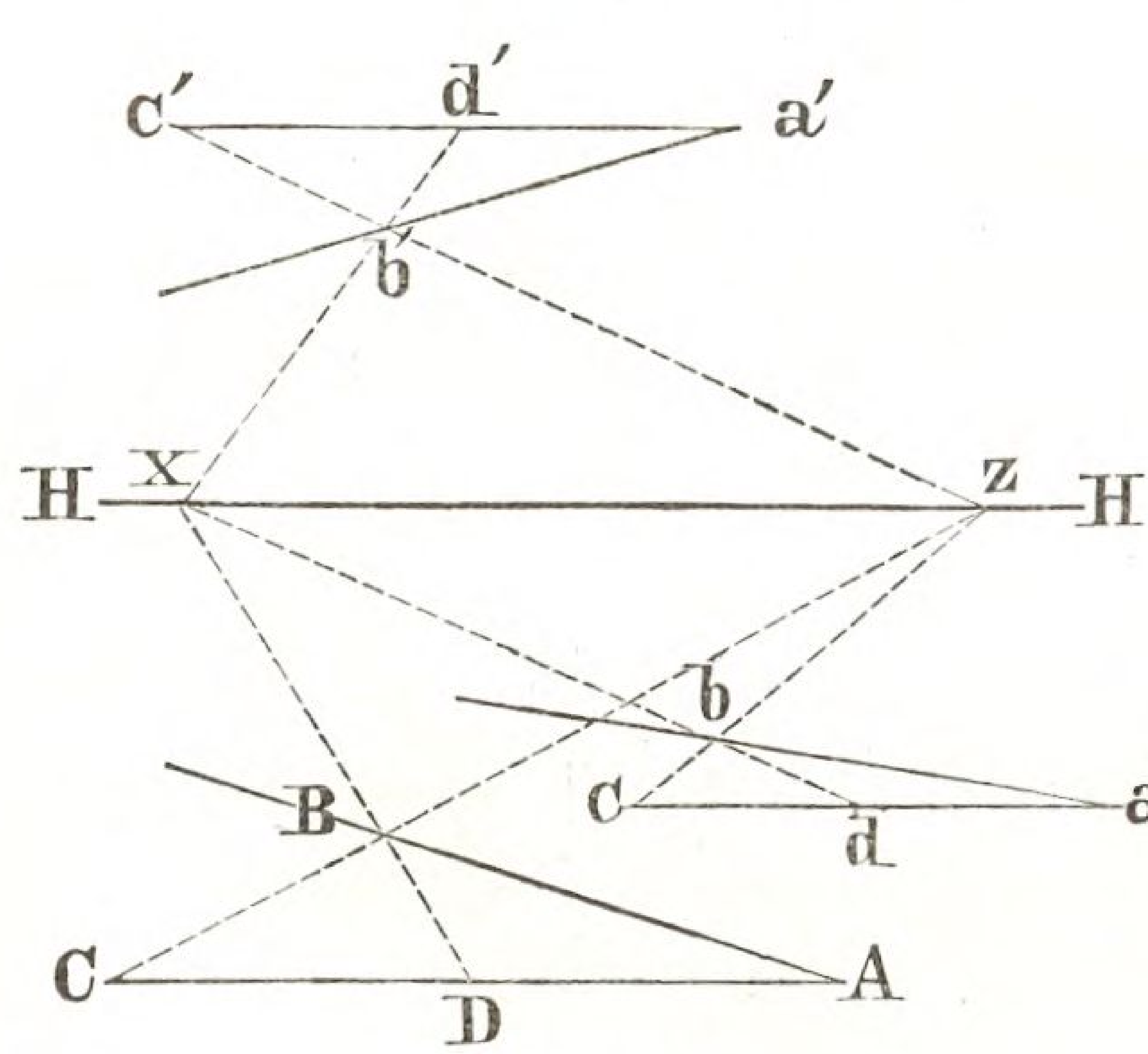
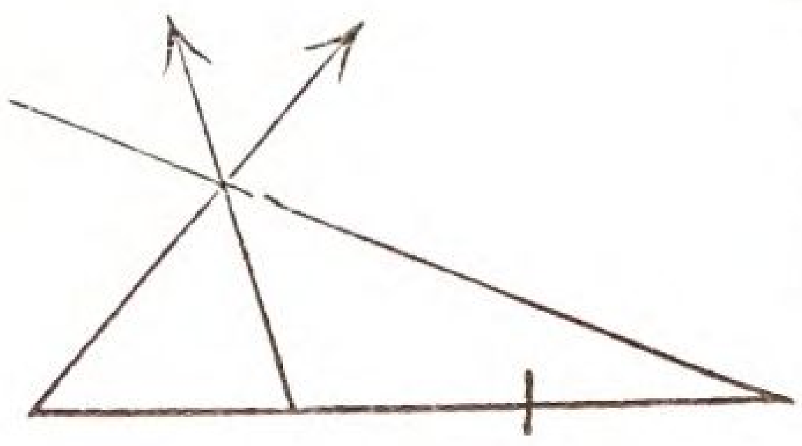


Fig. 26.

Sollten sich aber durch Annahme von zwei gleichen Theilen wegen eigenthümlicher Lage der gegebenen perspektivischen Linie, auf



dem Horizonte keine bequem gelegenen Punkte ergeben, was zwar nicht wohl denkbar ist, so könnten ebensowohl drei oder vier Theile angetragen und zwei passende Punkte davon gewählt werden.

2. Schiefe Parallellinien.

Parallellinien in schiefer Richtung haben ihren Verschwindungspunkt bekanntlich entweder über oder unter dem Horizonte. Da aber auch diese Verschwindungspunkte höchst selten auf die Bildebene fallen, so muß hier wieder die Zuflucht zu Mitteln genommen werden, welche sie entbehrlich machen. Dieses kann in ähnlicher Weise wie bei horizontal fliehenden Linien geschehen.

Ist eine solche schiefe Linie gegeben, so ist auch schon die zweite dadurch bedingt. Ist die zweite nicht vorhanden, so muß sie gesucht werden. Hat man aber zwei, so können dieselben wieder durch gleichmäßige Theilungen nach Bedürfniß vermehrt und an jede Stelle des Bildes gebracht werden.

Aufgabe. Fig. 27. Zu der gegebenen schiefen Linie A B sollen noch andere perspektivisch parallel gezogen werden.

Hier muß vor Allem bestimmt sein, welche Neigung diese gegebene Linie gegen die Horizontalebene hat.

Die auf letzterer liegende Linie A c zeigt dieses an. Stellt man nun die Höhe cB senkrecht auf B, so hat man E, dieselbe Größe auch perspektivisch auf A gestellt, ergibt den Punkt D. Die Größe A D ist nun gleich der Größe B E, folglich D E parallel mit A B.

Das perspektivische Auftragen der Höhe cB nach A geschieht dadurch, daß man aus dem Verschwindungspunkte x der Linie A C durch B eine Gerade zieht, bis die Senkrechte A D in D geschnitten wird.

Liegt aber der Punkt x außerhalb der Bildfläche, so lege man die Höhe cB horizontal um von c nach b, und ziehe aus einem willkürlichen Punkte z des Horizontes durch c und b zwei Gerade. Dieses sind bekanntlich perspektivische Parallellinien, mittelst deren die

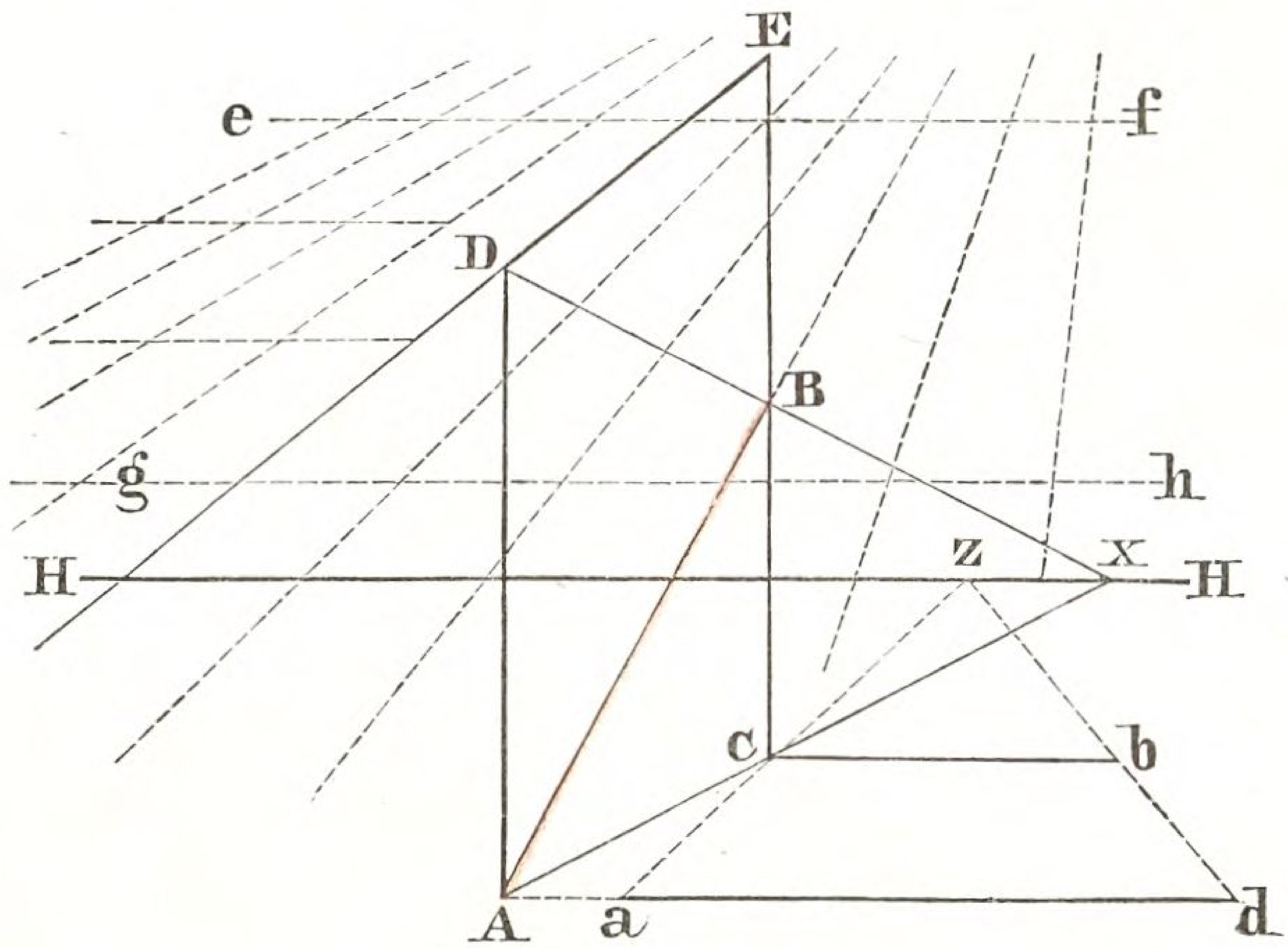


Fig. 27.

Größe cb = cB nach A gebracht werden kann. Es wird nämlich von A eine Horizontale zwischen beiden Linien gezogen, wodurch sich ad ergibt, welches die verlangte Größe AD ist.

Die umgelegte Linie cb kann selbstverständlich an jedem Orte der horizontalen Linie angetragen werden, welche durch den Punkt c geht.

Die Vermehrung der schiefen Parallelen ist in der Figur aus den Linien ef und gh ersichtlich, welche an jeden Ort, der dazu geeignet scheint, gezogen werden können. Hier sind diese Linien, welche die Theilung tragen, horizontal angenommen, sie können aber jede beliebige Richtung haben, nur müssen sie immer geometrisch parallel zu einander sein.

Aus der Figur ersieht man, daß der horizontale Abstand der verlängerten zwei schiefen Linien A B und D E hier in drei gleiche Theile getheilt ist und daß dieselben Theile nach links und rechts weiter getragen sind. Statt der drei Theile können deren beliebig viele angenommen werden.

In Fig. 28 hat die gegebene schiefe Linie A B eine entgegengesetzte Neigung nach vorne, wie die Grundlinie A C zeigt. Der Verschwindungspunkt dieser und anderer mit ihr parallel laufenden Linien liegt unter dem Horizont, so wie der für die schiefen Linien in Fig. 27 über dem Horizont liegen muß. Beide sind als unzugänglich angenommen.

Zur Erzielung der zweiten schiefen Linie D E wird die Höhe CB senkrecht auf B gestellt und dadurch E erhalten. Um nun dieselbe Höhe bei A perspektivisch auftragen zu können, wird die Linie

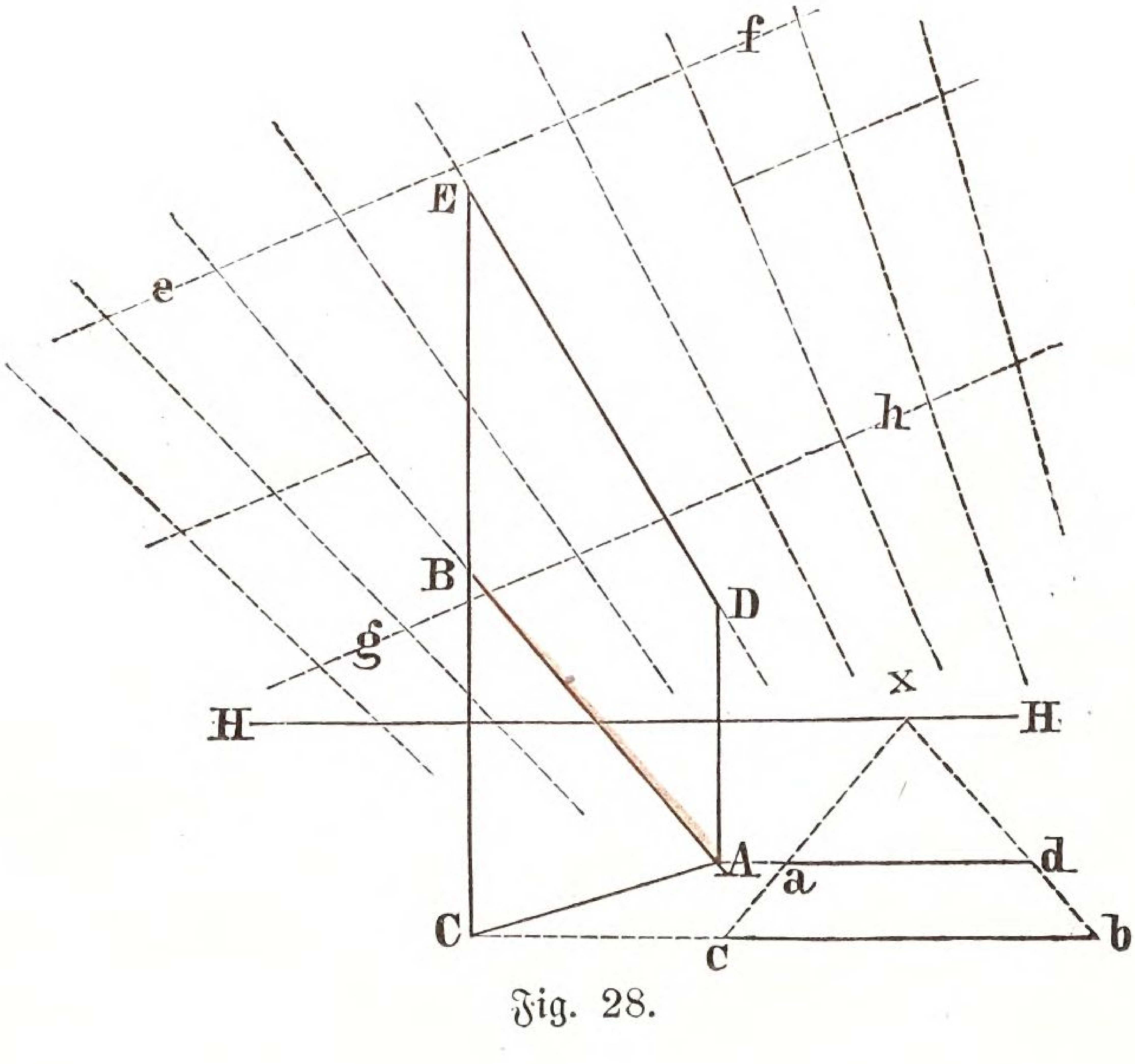
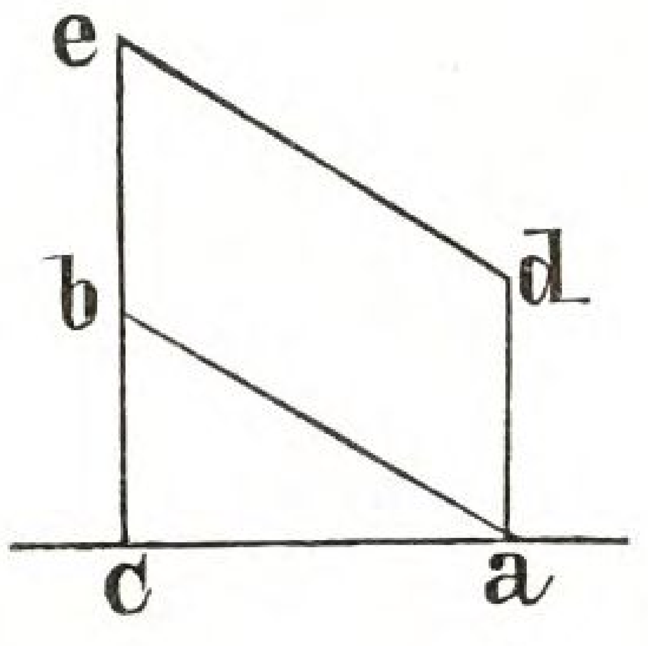


Fig. 28.

CB in horizontaler Richtung durch C, irgendwo niedergelegt, hier bei c b. Zieht man nun aus letzteren Endpunkten nach einem Punkte x des Horizontes zwei perspektivische Parallellinien, und hierauf von A aus eine Horizontale dazwischen, so ist a d die Höhe, welche von A nach D getragen wird. Die Vereinigung der Punkte E und D durch eine Gerade gibt die zweite Parallellinie zu A B. Die Linien e f und g h auf denen die Theilung zur Vermehrung der schiefen Parallelen angebracht ist, sind hier in schiefer Richtung angenommen.



Zu klarem Verständniß des Ganzen stelle man sich diese und die vorhergegangene Figur geometrisch vor. e b = a d = c b folglich e d parallel zu a b.

Vierter Abschnitt.

Perspektivische Theilung der Linien.

Wenn eine dem Maaß nach schon bekannte oder sonst vorhandene, nach dem Horizont hin sich verkürzende Linie in gleiche oder nach bestimmten Verhältnissen in ungleiche Theile getheilt werden soll, oder wenn die Größe einer Linie in ihrer Richtung wiederholt anzutragen ist, so kann dieses mit Hilfe eines jeden beliebigen Punktes auf dem Horizont ausgeführt werden.

Diese willkürlich angenommenen Punkte nenne ich zufällige Theilungspunkte zur Unterscheidung von den schon oben angeführten, welche man im Gegensatz zu diesen wahre Theilungspunkte nennen könnte, weil durch sie das wahre Maaß einer verkürzten Linie bestimmt werden kann.

Aufgabe. Fig. 29. Die Linie ab soll in drei gleiche Theile getheilt werden.

Man ziehe an a (oder b) eine Horizontale und trage darauf drei gleiche Theile c, d und e von beliebiger Größe und ziehe von e durch b eine Gerade bis zum Horizont in z.

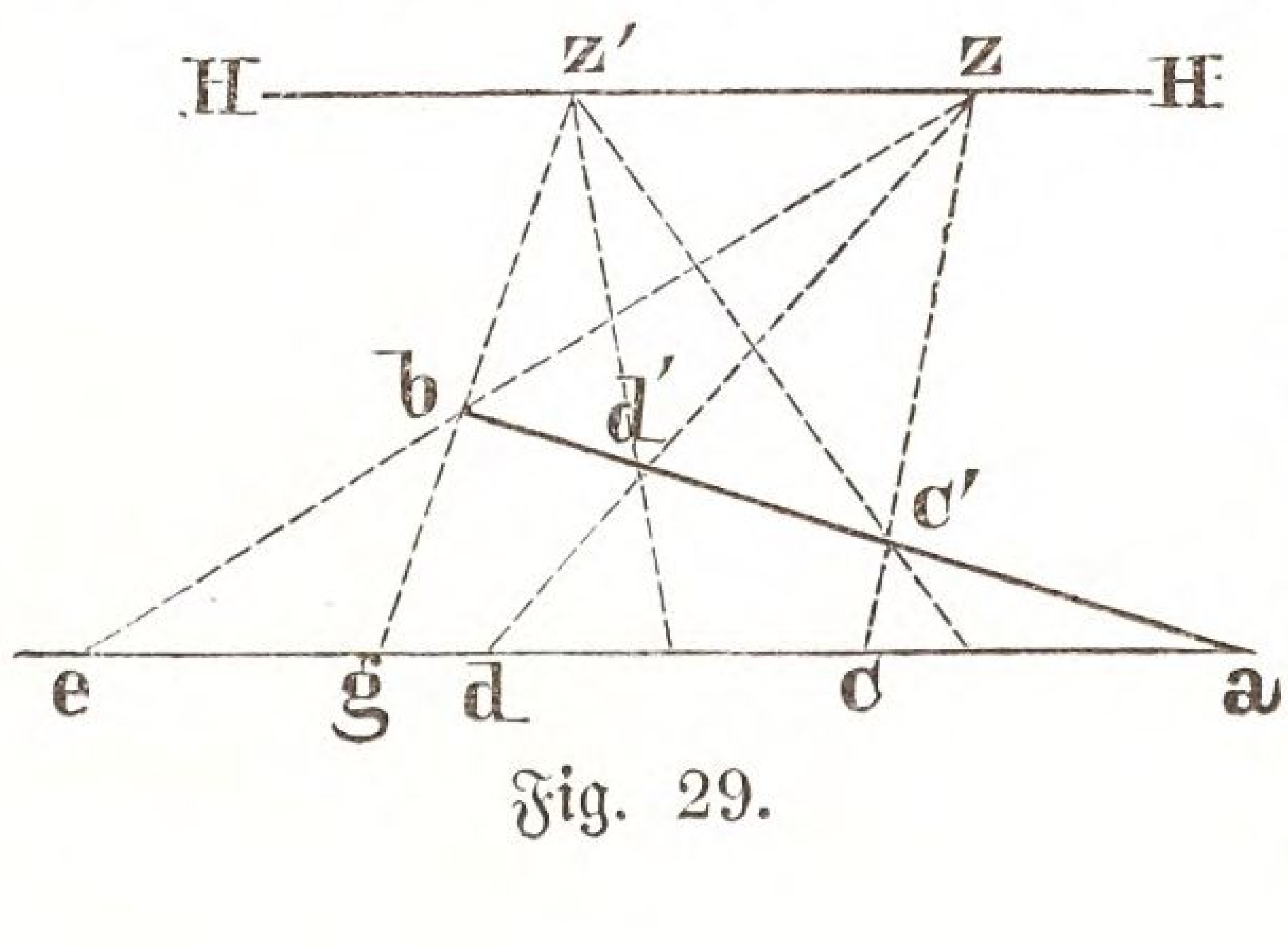


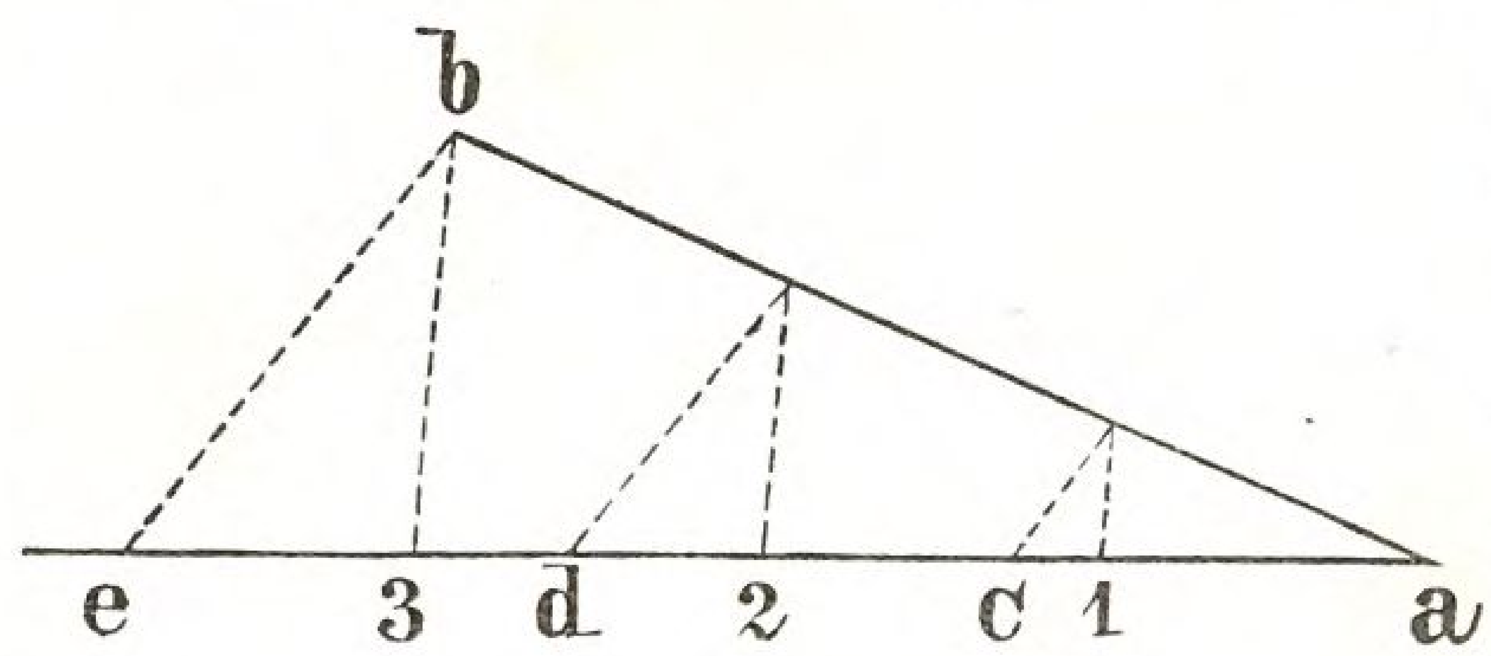
Fig. 29.

Zwei andere Linien von d und c nach z schneiden ab in d′ und c′ wodurch die Linie ab in drei perspektivisch gleiche Theile getheilt ist.

Der Punkt z ist hier der zufällige Theilungspunkt.

Wären die drei gleichen Theile kleiner angenommen worden, so daß z. B. der letzte Theil nach g fiele, so müßte wieder von g durch b bis zum Horizont gezogen werden, der zufällige Theilungspunkt z′ wäre dadurch nur weiter nach links gefallen, die Durchschnittspunkte d′ und c′ aber bleiben dieselben.

Eine einfache geometrische Figur liefert hiefür den Beweis. Die Linie a b wird durch Ziehen von Parallelen in drei gleiche Theile getheilt, ob auf der Linie a e die Theile c, d und e größer, oder kleiner wie 1, 2 und 3 angenommen werden. Die Parallellinien sind hier geometrisch, in Fig. 29 aber perspektivisch, weil sie dort nach Verschwindungspunkten auf dem Horizont laufen.



Bei einer vielfacheren Theilung wird in gleicher Weise verfahren, dabei kann die Größe der einzelnen Theile so gewählt werden, daß der zufällige Theilungspunkt an eine bequeme und zweckmäßige Stelle trifft.

Aufgabe. Fig. 30. Die Linie a b über dem Horizonte soll in die drei ungleichen Theile a c, c d, d e getheilt werden.

Eine von e durch b nach dem Horizonte gezogene Gerade bestimmt daselbst den zufälligen Theilungspunkt z.

Weitere Gerade von c und d nach z schneiden und theilen die gegebene Linie a b in f

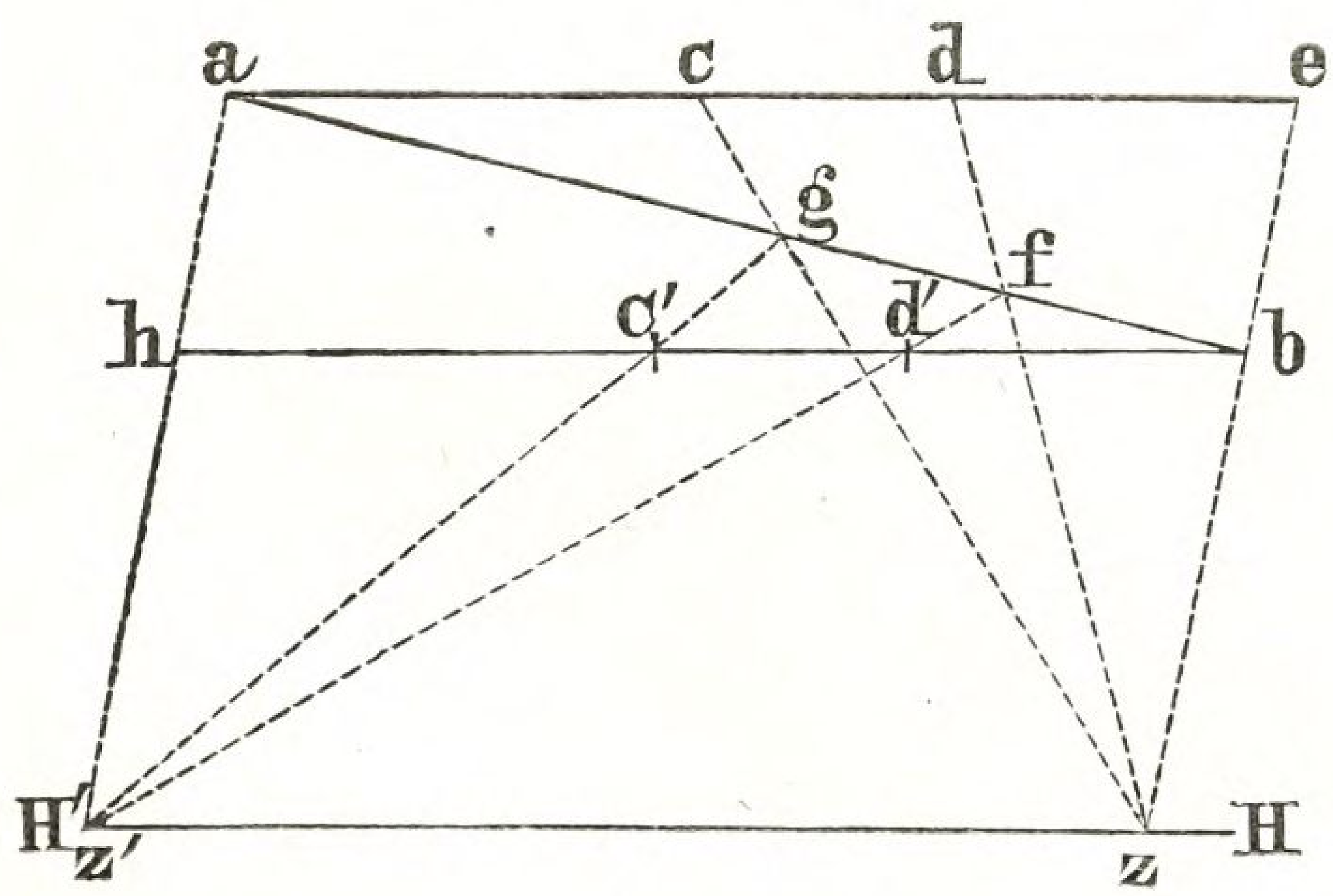


Fig. 30.

und g auf die verlangte Weise. — Statt von a nach e können die gegebenen Theile auch von b nach h angetragen werden. Die erste zu ziehende, den zufälligen Theilungspunkt z′ bestimmende Linie geht dann von a durch h. Die beiden von z′ durch c′ und d′ gehenden Geraden treffen wieder auf die Punkte g und f wie zuvor.

Wären solche Größen im Vergleiche zu der perspektivisch zu theilenden Linie sehr groß oder sehr klein gegeben, so daß sich durch unmittelbares Antragen unsichere Durchschnitte ergeben oder der zufällige Theilungspunkt nicht mehr auf die Bildfläche fiele, so müßten diese Theile auf ein kleineres Verhältniß reduzirt oder in einem größeren angetragen werden. Im ersten Fall kann dann von den einzelnen Theilen die Hälfte, das Drittel ꝛc. ꝛc., im zweiten die doppelte, dreifache ꝛc. ꝛc. Größe genommen werden.

Je nach Bedürfniß, Raum oder Bequemlichkeit kann die horizontale von der perspektivischen Linie ganz getrennt werden. Thut man aber dieses, so können die Theile nicht zuvor angetragen, sondern es muß der zufällige Theilungspunkt zuerst gewählt werden, was wieder an jeder Stelle des Horizontes, die dafür zweckmäßig erscheint, geschehen kann.

Aufgabe. Fig. 31. Die Linie ab soll in drei gleiche Theile getheilt werden.

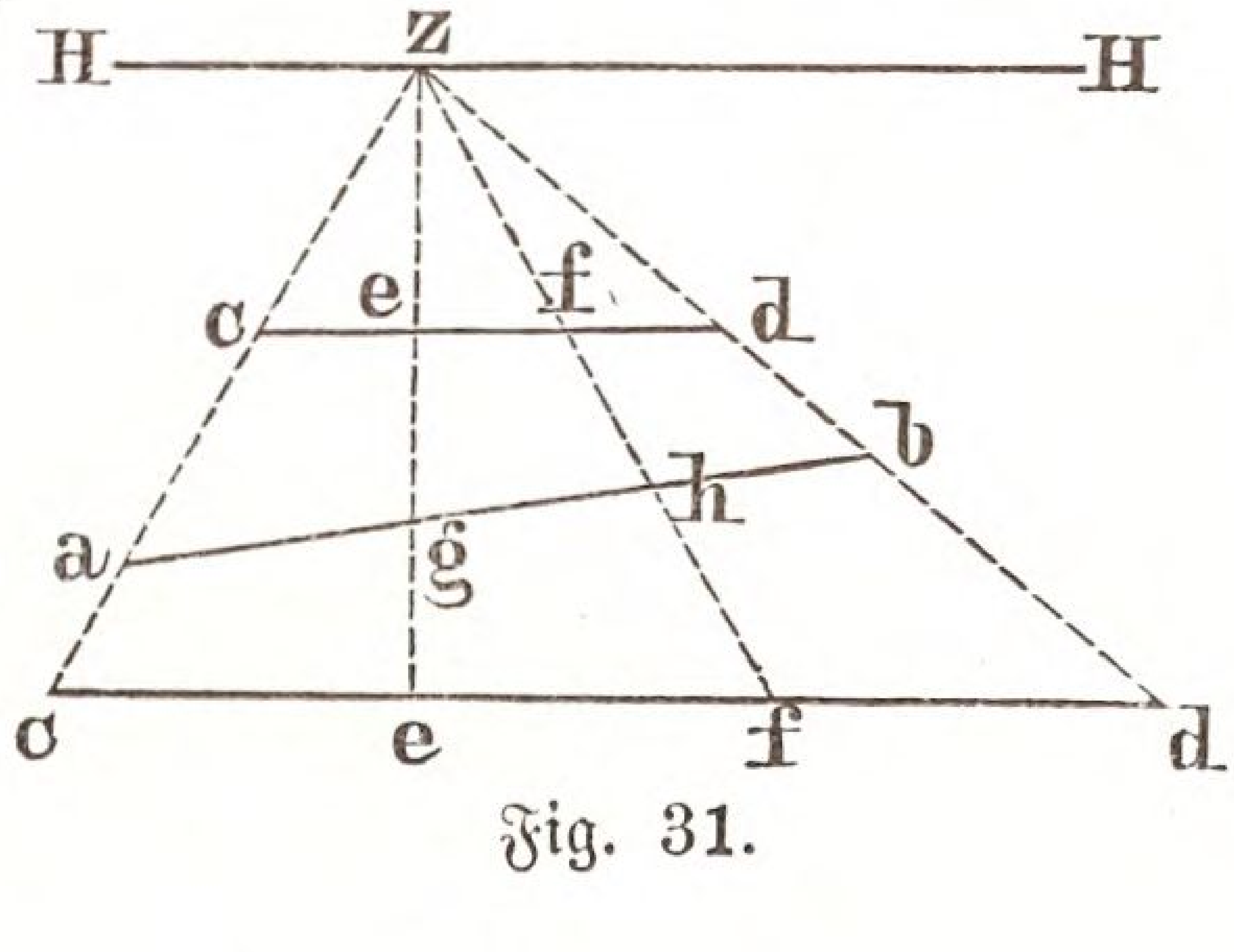


Fig. 31.

Aus dem willkührlich angenommenen Punkt z am Horizonte ziehe man durch a und b Linien von unbestimmter Länge. Zwischen diesen Linien kann an irgend einer Stelle entweder ober- oder unterhalb der Linie ab eine Hori=

zontale c d gezogen und in den Punkten e und f in drei gleiche Theile getheilt werden. Die von z durch die Punkte e und f gezogenen Geraden schneiden die gegebene Linie a b in g und h und theilen sie in die verlangten drei persp. gleichen Theile.

In dieser Weise ist es mit Vortheil zu gebrauchen, wenn eine Zeichnung oder nasse Stellen eines Bildes geschont werden müssen. Es kann dann die Horizontale bis an den Rand des Bildes verlegt werden.

Aufgabe. Fig. 32. Die auf der Linie a b befindlichen gleichen Theile sollen in entgegengesetzter Richtung von a nach c fortgesetzt werden.

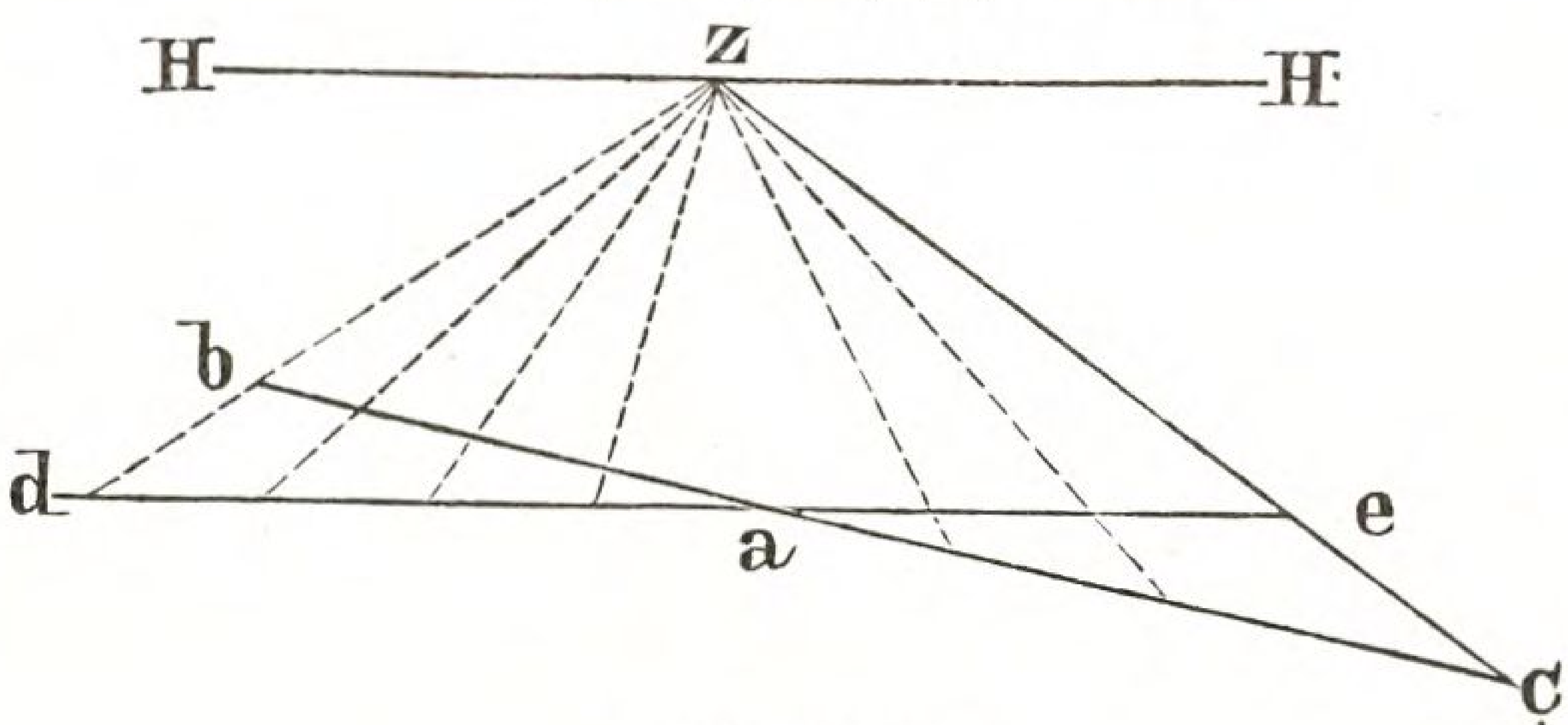


Fig. 32.

Die Horizontale d a wird nach rechts von a nach e verlängert. Hier werden dieselben Theile wie auf der linken Seite a d angetragen und aus dem Punkt z auf a c hinprojicirt.

Wenn Theile auf einer Linie oft wiederholt werden müssen, so wird der erst angenommene zufällige Theilungspunkt öfters wegen zu schiefen Schnittlinien unbequem und unsicher oder es reicht der Raum auf der Horizontalen zum Antragen der vielen Theile nicht mehr aus. In diesem Fall kann sogleich ein anderer zufälliger Theilungspunkt angenommen werden.

Aufgabe. Fig. 33. Die auf der Linie a b befindlichen Theile sollen nach x hin wiederholt und dabei mit dem zufälligen Theilungspunkt gewechselt werden.

Die drei Theile von a bis b sind durch Hilfe des Punktes z aufgetragen. Nun betrachte man den Theil cb als gegeben, ziehe durch b (oder c) eine Horizontale de und wähle weiter links auf dem Horizont einen zweiten Punkt z′, nach welchem von c eine Gerade gezogen und somit die neue Horizontale in d geschnitten wird.

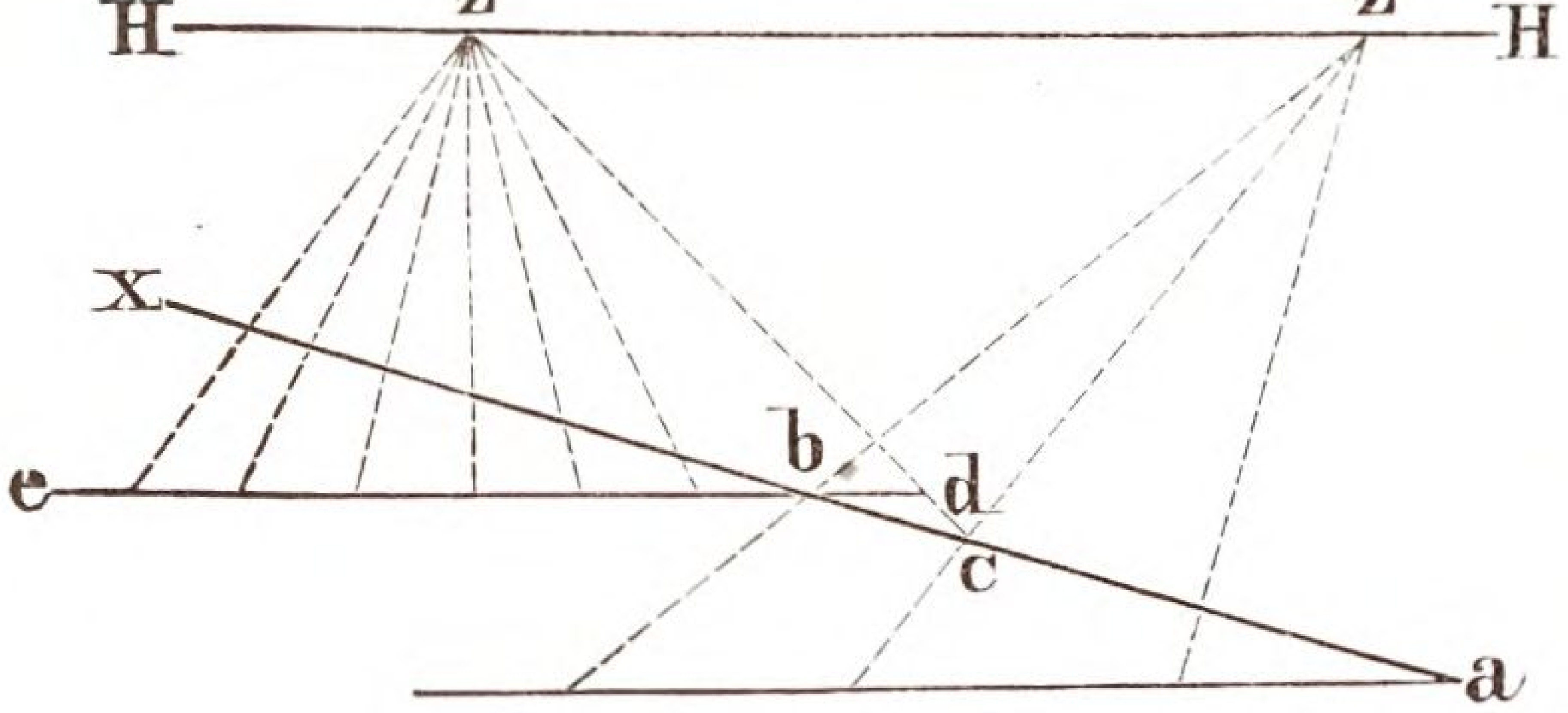


Fig. 33.

Die der ersten Theilung entnommene Größe bd ist nun für die Horizontale be maßgebend und kann so oft als es erforderlich ist, aufgetragen werden, um von da mittelst des Punktes z′ auf der persp. Linie ax dieselben Theile weiter zu vervielfältigen.

Einen besonderen Vortheil gewähren diese zufälligen Theilungspunkte auch dadurch, daß man die Verhältnisse einer ungleich getheilten perspektivischen Linie auf jede andere übertragen kann.

Aufgabe. Fig. 34. Die Verhältnisse der ungleichen drei Theile der Linie ab sollen auf die Linie cg übertragen werden.

Man ziehe an a eine Horizontale von unbestimmter Länge und nehme auf dem Horizont einen beliebigen Punkt x an. Aus diesem zieht man durch die

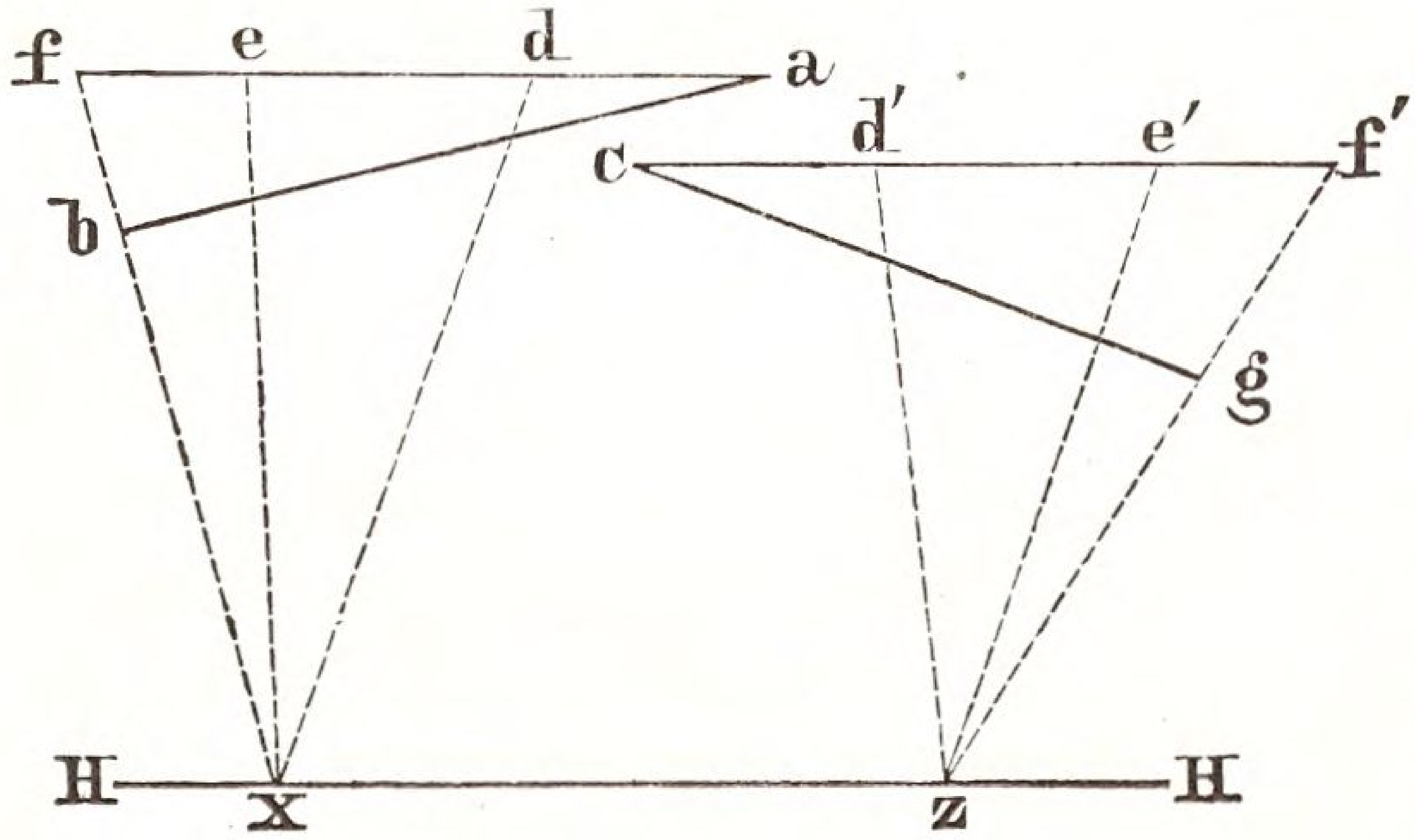


Fig. 34.

drei Theilpunkte der Linie ab Gerade bis die Horizontale in d, e und f geschnitten wird. Dieselben trägt man auf eine Horizontale bei c nach d′, e′ und f′, zieht eine Gerade von f′ durch g bis zum Horizont, wodurch man den Punkt z als zufälligen Theilungspunkt für die Linie cg erhält. Die Geraden c′z, d′z schneiden die Linie cg in demselben Verhältniß wie ab.

Es könnten zwar noch mehrere Formen dieser Art angegeben werden, da aber das Prinzip (Aehnlichkeit der Dreiecke) dasselbe bleibt, so würden es im Grunde nur Wiederholungen sein. Einige Uebung läßt bei der Anwendung leicht die passende Form für den betreffenden Fall erkennen.

Fünfter Abschnitt.

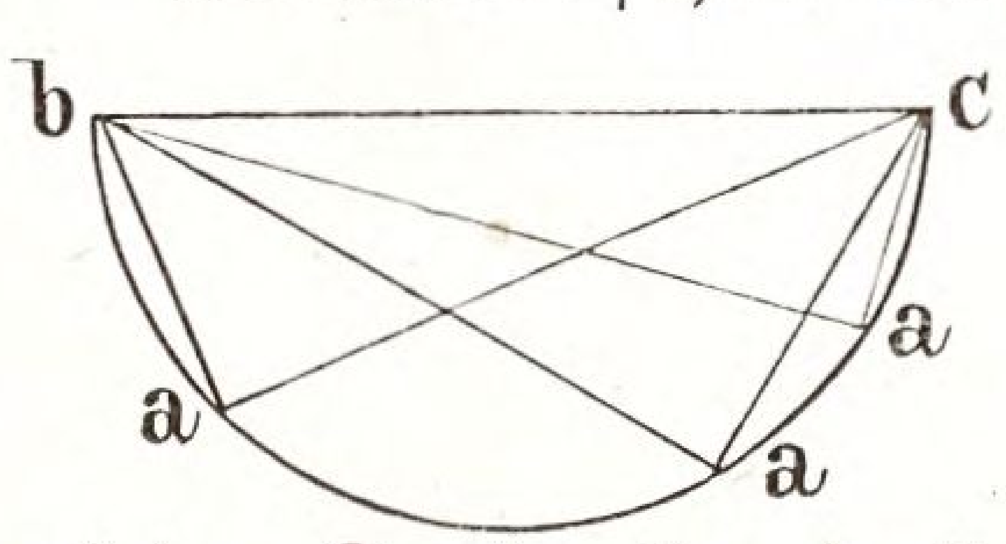
Anwendung obiger Lehrsätze nach einer neuen Methode.

Aus zwei Linien, welche als ein perspektivisch rechter Winkel gegeben sind, alle perspektivischen Hilfspunkte abzuleiten.

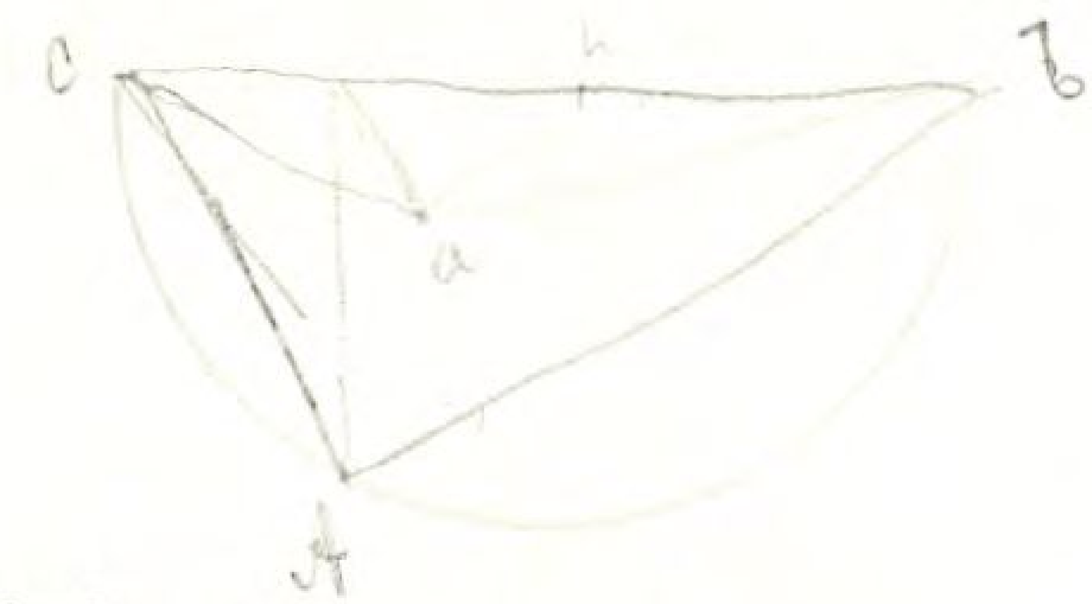
Wenn der Maler ein Bild entwirft, so ist die Wahl der Höhe des Horizontes seinem freien Willen anheim gestellt. Er wird ihn so hoch annehmen, als es seinem Gegenstande und der Art der Darstellung angemessen ist. Eine gleiche Bewandtniß hat es mit dem Augpunkt, welchen er an die Stelle legen wird, wohin er vorzugsweise den Blick des Beschauers gelenkt wissen will. Weil nun der Hauptgegenstand oder sonst eine effektvolle Stelle zumeist ziemlich in der Mitte des Bildes sein wird und hauptsächlich weil man sich bei Betrachtung eines Bildes demselben gerade gegenüber stellt, so soll auch der Augpunkt nahezu in die Mitte des Bildes auf den Horizont fallen. Doch kann es bisweilen durch besondere Ursachen, als: Umgebung, Lokalität ꝛc. ꝛc. bedingt sein, daß der Augpunkt etwas von der Mitte des Bildes abweicht. Auf der Bildfläche muß er aber immer bleiben, weil durch ihn bestimmt ist, von wo aus das Bild betrachtet werden muß, um die größtmögliche Täuschung hervorzubringen.

Horizont und Augpunkt sind deßhalb fast immer als bekannt oder gegeben anzunehmen.

Geometrischer Satz: In einem Halbkreise ist jeder Winkel



ein rechter, dessen Schenkel von einem Punkte a der Peripherie nach den beiden Enden des Durchmessers bc gezogen werden, oder: Stehen Peripheriewinkel auf den Durchmesser, so sind sie rechte Winkel.



3. Theilungspunkt der Linie a c.

Hier ist wieder die Linie c A gleich der perspektivischen c a. Trägt man wie vorhin die wahre Größe c A von c nach h horizontal an und zieht von a durch h eine Gerade bis zum Horizont, so ergiebt sich dort der Theilungspunkt. Da aber hiezu wieder der Raum fehlt, so kann die Größe c h in i halbirt und von a durch i eine Gerade bis zum Horizont gezogen werden, womit der halbe Theilungspunkt (T/$_2$) gefunden ist.

Es können auch Fälle eintreten, wo in ähnlicher Weise $^1/_4$, $^2/_3$, $^3/_4$ der Theilung nothwendig werden, dann müßte auch von anzutragenden Größen der vierte Theil, zwei Drittheile oder drei Viertel genommen werden. Dieses kommt jedoch selten vor, fast immer fällt der halbe Theilungspunkt auf die Bildfläche.

4. Diagonalpunkt.

Der geometrisch rechte Winkel c A b im Halbkreise wird halbirt und damit der Punkt k auf dem Durchmesser erhalten. Eine Gerade von a nach k halbirt auch den perspektivisch rechten Winkel c a b und bezeichnet durch Verlängerung bis zum Horizont daselbst den Diagonalpunkt (D g) mit dessen Hilfe alle perspektivisch rechten Winkel halbirt werden können, welche mit dem Winkel c a b gleiche oder parallele Lage haben.

Selbstverständlich ist es einerlei, ob die Spitze des gegebenen perspektivischen Winkels nach vorne, wie hier, oder nach rückwärts gekehrt ist. Der geometrische Halbkreis kann ebensowohl nach unten, als nach oben hin gezogen werden, auch kann man denselben von der perspektivischen Figur ganz trennen. Durch Versetzung erleiden die sich ergebenden Punkte und Linien keine Veränderung. Der Durchmesser c b kann an jeder beliebigen Stelle innerhalb des gegebenen Winkels angebracht werden, mithin größer oder kleiner

sein, je nachdem es hinsichtlich des Raumes ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit zweckdienlich erscheint. Der Punkt A im Halbkreise vertritt hier immer die Stelle des oben erwähnten Fußpunktes, so wie die Linie cb, die Stelle des Horizontes.

Weitere Folgerungen aus dieser Figur.

Ist in einem Bilde einmal die perspektivische Form eines rechtwinklichen Körpers festgestellt und es soll ein zweiter oder dritter in einer Stellung gezeichnet werden, welche von der ersten abweicht, so kann wohl eine Richtungslinie desselben nach Belieben angenommen werden, die zweite aber nicht mehr, sie muß gesucht werden. Die aus dem ersten Körper abgeleitete Distanz tritt hier in Wirksamkeit, weil alle Gegenstände eines Bildes sich einer gemeinschaftlichen Distanz unterwerfen müssen.

Dieses zu zeigen diene folgende Aufgabe.

Aufgabe. Fig. 36. Zu der gegebenen Linie ab soll bei a ein perspektivisch rechter Winkel gezogen werden, wenn Augpunkt und Distanz bekannt ist.

Auflösung. Man ziehe an einen beliebigen Punkt b der Linie ab eine Horizontale bc von unbestimmter Länge. Hierauf von a eine Gerade nach dem Augpunkt, welche die Horizontale in d schneidet. Auf d wird eine Senkrechte er-

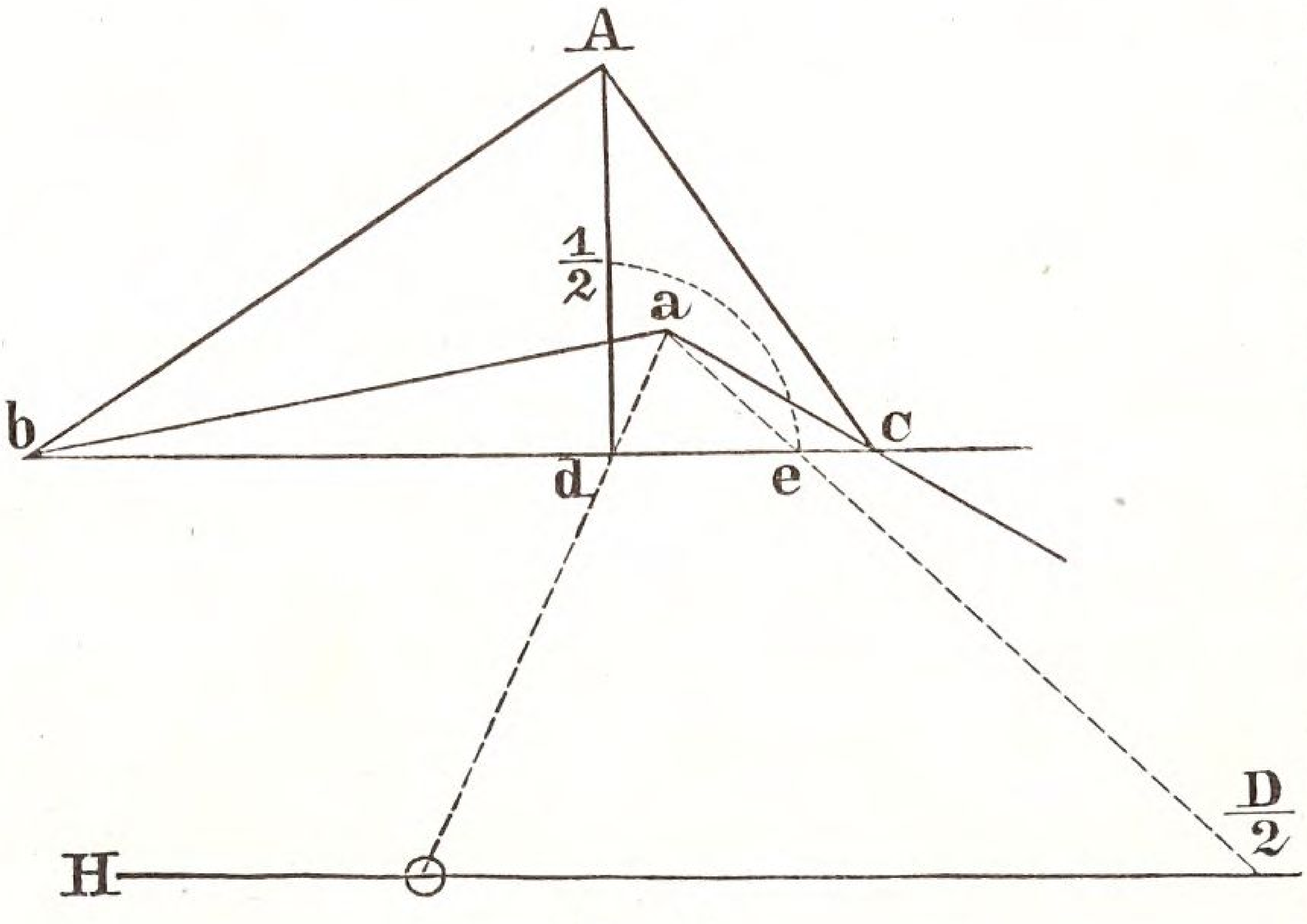


Fig. 36.

richtet, welche geometrisch gleich der perspektivischen da gemacht werden muß. Da nun ad nach dem **Augpunkt** läuft, so kann ihre wahre Größe mittelst des Distanzpunktes gefunden werden. Man zieht nämlich von a nach D/2 eine Linie, welche die Horizontale in e schneidet. Die Größe de ist nun wegen halber Distanz die halbe Größe von dA und kann aufgetragen werden.

Das geometrische Dreieck bAd ist jetzt gleich dem perspektivischen Dreieck bad. Setzt man an den Punkt A der Linie bA einen geometrisch rechten Winkel, so wird die Horizontale bc in c geschnitten. Die Verbindung von a nach c durch eine Gerade ist die gesuchte Richtungslinie, welche zu ab einen perspektivisch rechten Winkel bildet.

Man sieht, daß sich schließlich das Ganze wieder wie in Fig. 35 gestaltet. In gleicher Weise wie dort könnten nun auch die übrigen Hilfspunkte gefunden werden.

Ebensowohl könnte auch bei A ein anderer als ein rechter Winkel angetragen werden, wenn die Aufgabe **die** wäre, einen stumpf- oder spitzwinklichen Körper zu construiren.

Hieran reiht sich noch folgende Aufgabe.

Aufgabe. Fig. 37. Aus einer perspektivischen Linie ab, deren **wirkliche** oder **unverkürzte** Größe ac bekannt ist, die **Distanz** zu finden.

Auflösung. Man ziehe aus dem Augpunkt durch b die kurze Linie bd und errichte auf d eine Senkrechte von unbestimmter Höhe. Zieht man jetzt durch c einen Bogen, dessen Mittelpunkt a ist, so wird dadurch die Senkrechte in e geschnitten. Denkt man sich statt des Bogens von c zu e eine gerade Linie, so hat man das geometrische **gleichschenkliche** Dreieck ace, welches gleich ist dem **perspektivischen** Dreieck acb. Jetzt ist auch de geometrisch gleich der perspektivischen Linie db und da letztere nach dem Aug-

punkt gerichtet ist, so kann durch Umlegen der ersteren Linie d e die Distanz oder durch Umlegen eines Theiles der Linie d e die getheilte Distanz gefunden werden. Hier ist durch Umlegung der halben Größe von d nach f und durch Ziehung einer Linie von f durch b bis zum Horizont, die halbe Distanz gefunden worden.

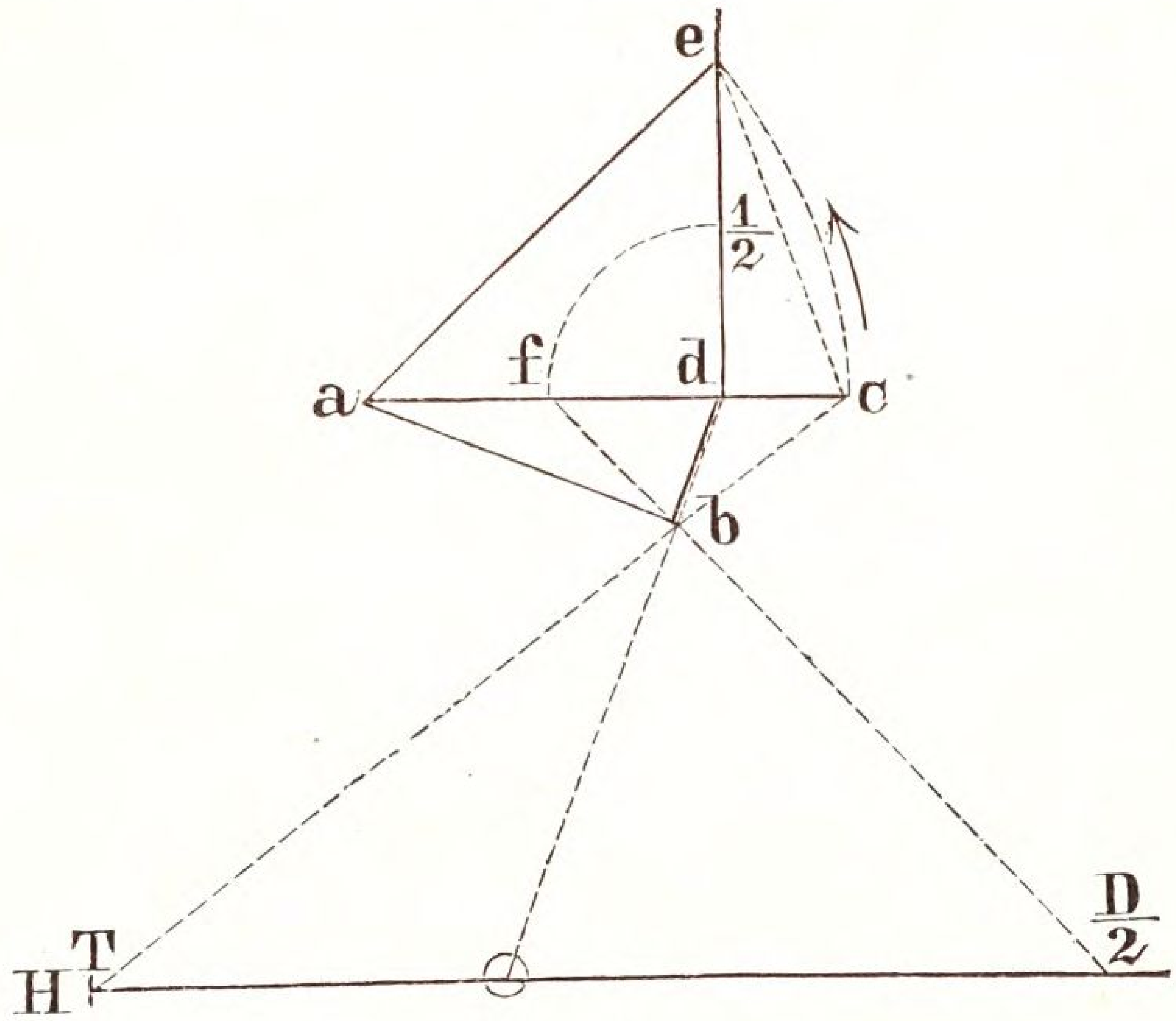


Fig. 37.

Ist hier a c = a b so ist auch natürlicher Weise der Theilungspunkt der Richtung a b schon bekannt, es darf nur die Linie c b bis zum Horizont verlängert werden.

Ebenso könnte jetzt mit Leichtigkeit der persp. rechte Winkel zu a b nebst allen Hilfspunkten angegeben werden, was auf Tafel III gezeigt werden soll.

Schließlich sei auch noch jener Lage des rechten Winkels Erwähnung gethan, wo die Verschwindungs- oder Accidentalpunkte der beiden Schenkel gleichweit vom Augpunkt entfernt liegen. Hier fallen dann die Accidentalpunkte mit den Distanzpunkten zusammen, welcher Umstand in dem hier erörterten Verfahren zwar keine Aenderung veranlaßt, wohl aber einige Erleichterungen gewährt. Die perspektivischen Parallellinien sind dann auch ohne proportionale

Theilungen leichter zu ziehen, die Theilungspunkte liegen für beide Richtungen auch gleichweit vom Augpunkt entfernt, und der Diagonalpunkt fällt auf den Augpunkt, während die zweite Diagonale eines Quadrates horizontal bleibt. (Fig. 9.)

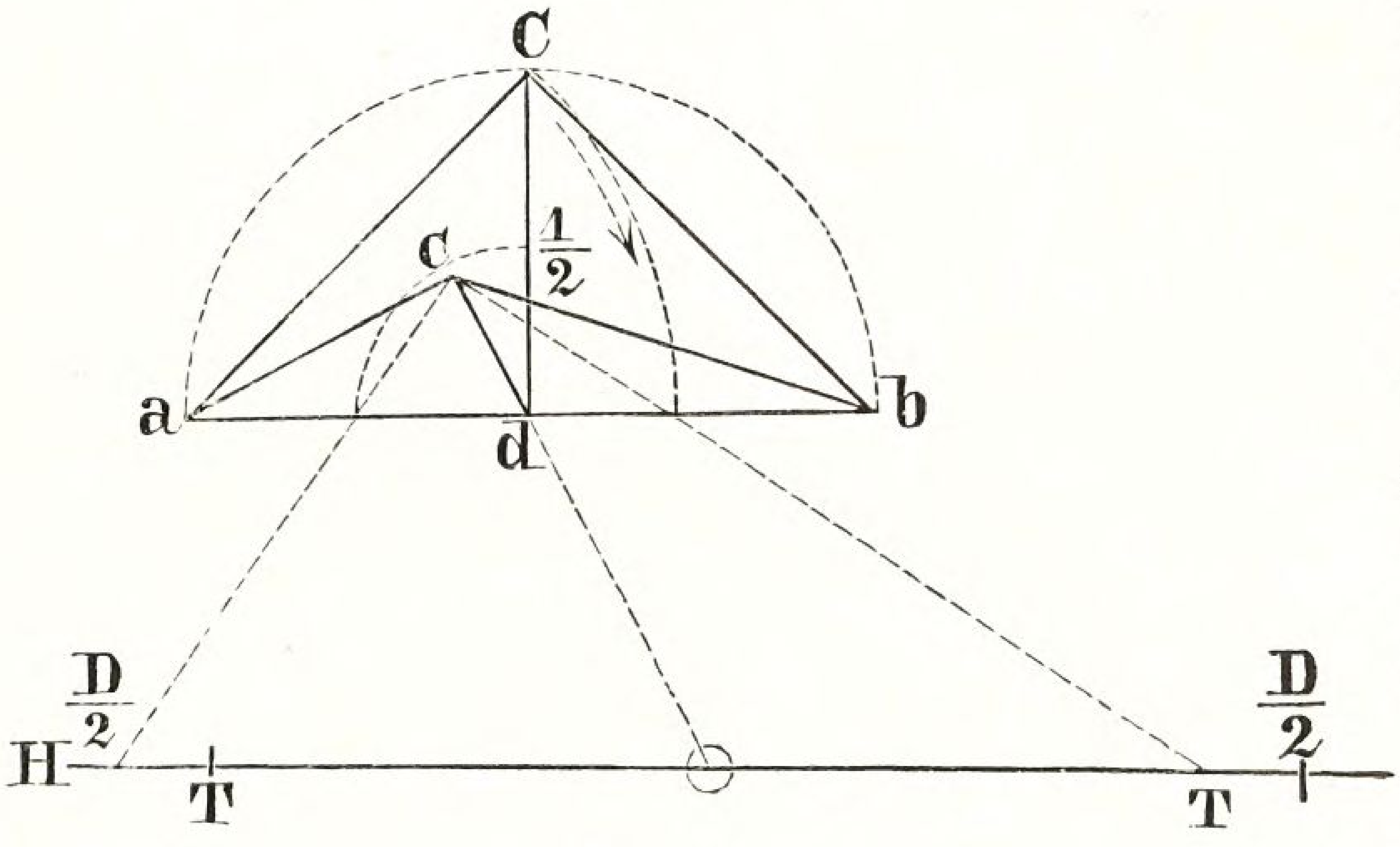


Fig. 38.

Fig. 38 wird dieses anschaulich machen. Das geometrische Dreieck a C b ist gleich dem perspektivischen a c b. Die Linie aC = a c oder bC = b c woraus die Theilungspunkte abgeleitet werden können. Die Linie c d ist die Diagonale; sie ist gleich C d und da erstere nach dem Augpunkt läuft, so kann zugleich durch horizontales Antragen der halben Größe von d C die halbe Distanz gefunden werden. Die Verlängerung der beiden perspektivischen Linien c a und c b aber bis zum Horizont würde dort auf die ganzen oder wahren Distanzpunkte treffen, welche bekanntlich gleichweit vom Augpunkte entfernt sind, so wie auch die Punkte a und b gleichweit von d abstehen.

Aufgabe. Fig. 39. Aus einem gegebenen Punkte a sollen perspektivische Linien nach den Distanzpunkten gezogen werden, wenn Augpunkt und halbe Distanz gegeben ist.

Auflösung. Man ziehe aus a eine Linie nach dem Augpunkt und auf dieser in einiger Entfernung von a eine Horizontale b c von unbestimmter Länge. Es muß nun d c und d b gleich d a

gemacht werden, welches mittelst der halben Distanz geschieht, indem eine Gerade von a nach D/2 gezogen, die Linie dc in e schneidet,

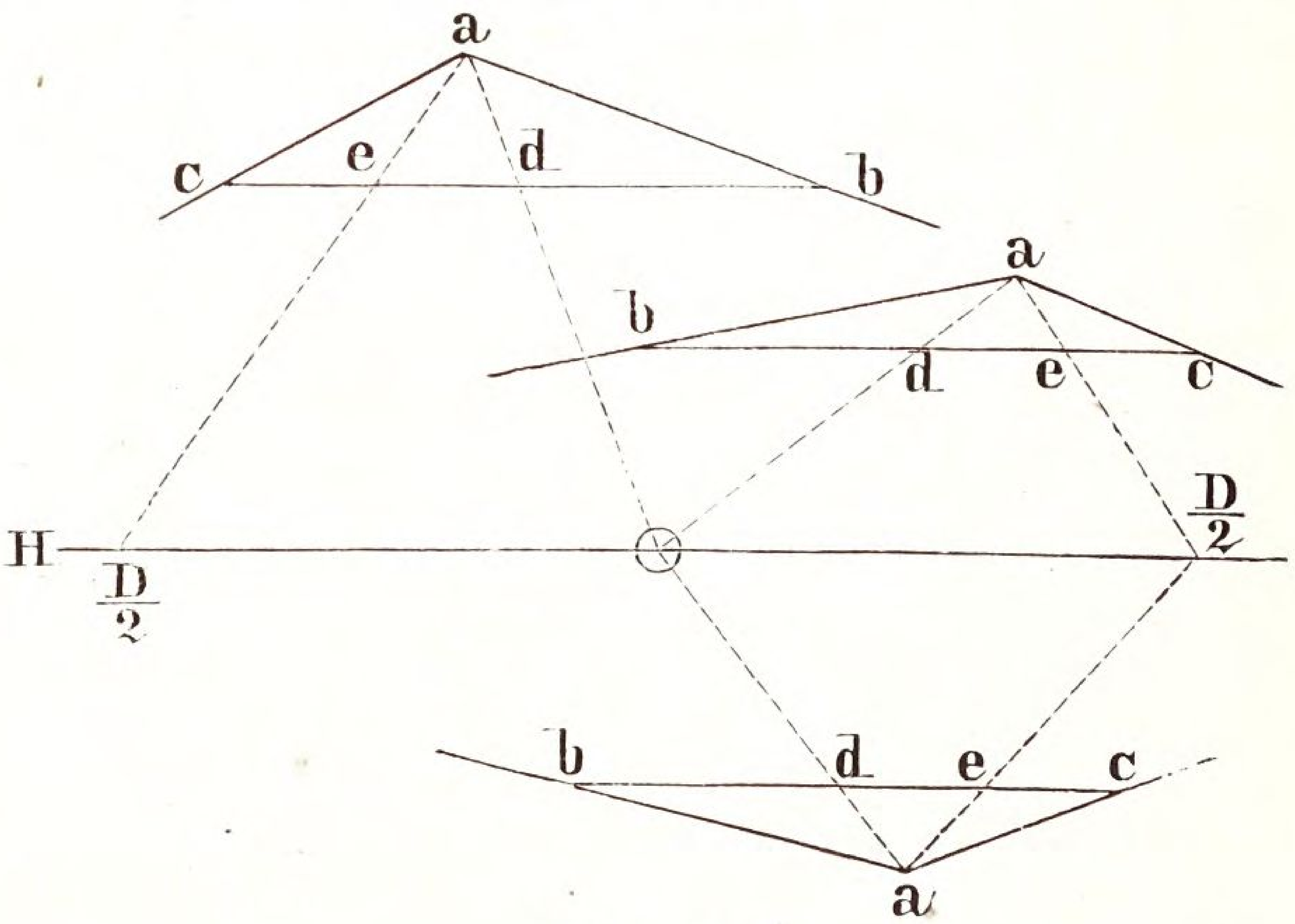


Fig. 39.

de ist nun die halbe Größe von dc, welche auch von d nach b getragen wird. Die geraden Linien, welche jetzt von a nach b und nach c gezogen werden können, sind solche, welche nach den Distanzpunkten laufen.

Das Dreieck abc ist zugleich ein halbes Quadrat.

Wäre eine mehrgetheilte Distanz gegeben, nämlich statt der Hälfte ein Drittel oder Viertel, so müßte selbstverständlich die Größe dc oder db drei- oder viermal größer werden als de.

Eben so könnte in den Figuren 35—38 statt halber Distanz, der dritte, vierte 2c. 2c. Theil derselben gefunden und gebraucht werden.

Bevor zur Erklärung der beigegebenen Tafeln geschritten wird, soll durch Darstellung eines einfachen Gegenstandes versucht werden, eine allgemeine Anschauung dieser Methode zu geben.

Es ist hiefür Fig. 40 gewählt. Zur richtigen Zeichnung dieses Körpers ist neben einigen persp. Parallelen nur der Diagonalpunkt erforderlich, weil der Grundriß quadratisch angenommen ist.

Aufgabe. Fig. 40. Die beiden Richtungslinien ab und ac sind nebst Horizont und Augpunkt gegeben und ab soll zugleich als Seite eines Quadrates gelten.

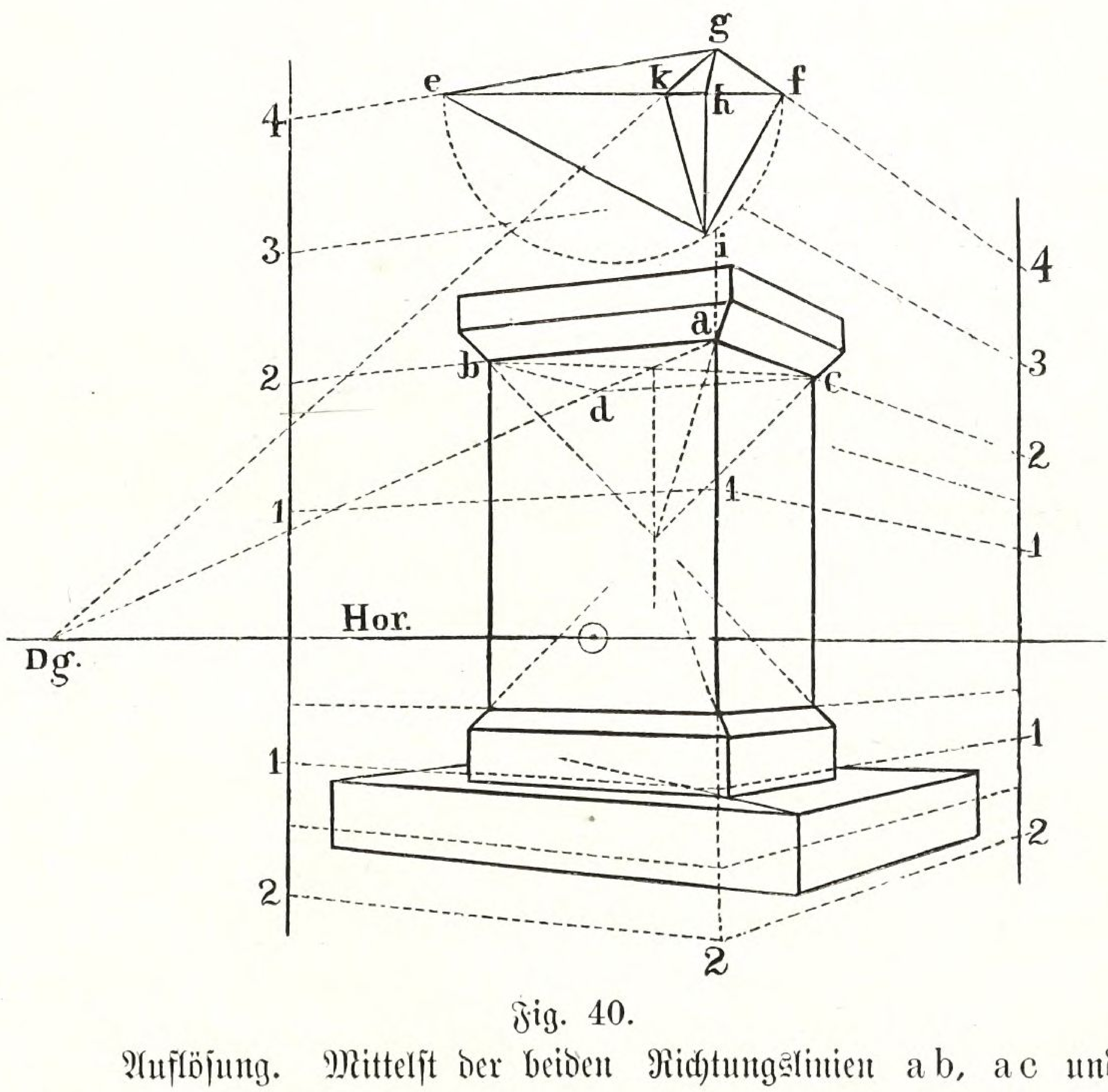


Fig. 40.

Auflösung. Mittelst der beiden Richtungslinien ab, ac und des Horizontes können nach Fig. 19 eine genügende Anzahl persp.

Parallellinien erzielt werden, wie dieses in der Figur zu erkennen ist.

Zwischen zwei solchen Linien, welche überall persp. rechte Winkel miteinander bilden, wird ober- oder unterhalb des Gegenstandes eine Horizontale e f gezogen. Diese wird als Durchmesser eines Kreises betrachtet und dessen eine Hälfte entweder nach oben oder wie hier nach unten gezogen.

Eine aus g nach dem Augpunkt gezogene Linie schneidet e f in h. Die Senkrechte h i trifft den Kreis in i. Das Dreieck e f i ist jetzt geometrisch gleich dem persp. Dreieck e f g.

Durch Halbirung des rechten Winkels bei i erhält man k. Die Linie g k halbirt auch den persp. rechten Winkel e g f und die Verlängerung von g k bis zum Horizonte ergibt daselbst den Diagonalpunkt D g, vermöge dessen alle vorkommenden Quadrate richtig gezogen werden können.

Das erste Quadrat a b d c nebst dem untern, wo der Sockel auf der Stufe steht, sind zur Vollendung der Zeichnung hinreichend.

Die nun folgenden Tafeln werden nicht allein den Gebrauch der übrigen Hilfspunkte, sondern auch das ganze System dieser Lehre deutlich machen.

Uebungs-Beispiele.

Tafel I. Erste Aufgabe. Einen quadratischen Thurm zu zeichnen, dessen Stellung gegen die Tafel durch die zwei Linien a b und a c bestimmt ist. Augpunkt und Horizont sind gegeben*).

Um die Konstruktion nicht mit der Zeichnung selbst zu vermengen, wurde der gegebene Winkel oberhalb der Zeichnung wiederholt. Dieses geschah hier durch Auftragen der halben Größen von Senkrechten, die von den Punkten a, b und c auf den Horizont gefällt wurden. Z. B. a a′ ist gleich der Hälfte von a A ꝛc. ꝛc. Es könnte natürlich jede beliebige Theilung dazu gebraucht werden.

Die Aufsuchung der Distanz und der übrigen Hilfspunkte geschieht genau wie in Fig. 35. Der Raum gestattet hier nur den vierten Theil der Distanz. Daß aber der Diagonalpunkt D g zufällig so nahe an die Viertels-Distanz $D/_4$ fällt, ist ohne alle Bedeutung.

Die Erzeugung der Parallelen nach beiden Seiten wird aus der Zeichnung unschwer zu erkennen sein.

Für die Eintheilung der Zinnen können die Theilungspunkte gebraucht werden, weil durch sie zugleich die Seiten des Quadrats zu bestimmen sind. Die wahre Breite von a b ist a d und wird gefunden, wenn aus Tr. durch b eine Linie bis an die Horizontale a d gezogen wird.

Da für die Seite a c der halbe Theilungspunkt $T/_2$l. auf dem Horizonte angegeben ist, so muß man, um a c = a b zu machen,

*) Die Bezeichnung Tr., Tl., oder $T/_2$l. in den Tafeln bedeutet: Theilungspunkt rechts, Theilungspunkt links oder halber Theilungspunkt links, das heißt: Tr. gehört für diejenigen Linien, deren Richtung nach rechts geht, oder deren Verschwindungspunkt dem Beschauer zur rechten Hand liegt, und so ist es umgekehrt mit Tl. für Linien, welche ihre Verschwindungspunkte links haben.

die Hälfte der Horizontalen a d von a nach e tragen und von e nach T/$_2$ l. eine Gerade ziehen, welche a c in c schneidet.

Für die Eintheilung der Maurereinschnitte links werden ebenfalls die Hälften von rechts angetragen und mittelst des T/$_2$ l. auf die perspektivische Linie a c gebracht.

Statt der Theilungspunkte könnte zur Bestimmung des Quadrats auch der Diagonalpunkt D g benützt werden.

Man zieht b f unbestimmt lang und schneidet dieselbe mit einer Linie, welche von a nach D g gezogen wird.

Von f eine persp. Parallele f c schneidet a c in c.

An jeder Stelle des Thurmes z. B. bei B, kann die Probe gemacht werden.

Zweite Aufgabe. Von dem zur rechten Hand stehenden Thurme, dessen Stellung von dem ersten abweicht, ist die Linie g h gegeben, die andere rechtwinkliche Seite g i soll gefunden werden.

Auch hier ist wegen der Deutlichkeit eine zweite Parallellinie g′ h′ in der Höhe gezogen und zwar durch nochmaliges Auftragen vom Horizont bis g und h nach g′ und h′.

Die aus erster Konstruktion für diese Tafel hervorgegangene Distanz muß nun beibehalten und nach Fig. 36 verfahren werden. Hier ist D/$_4$ angegeben, weßhalb die kleine Größe k l, viermal von k nach m aufgetragen werden muß, um das geometrische Dreieck n k m, dem perspektivischen n k g′ gleich zu bekommen.

Setzt man nun an n m einen geometrisch rechten Winkel, so wird die Horizontale in i geschnitten, g′ i′ ist nun zu g′ h′ perspektivisch rechtwinklich. Halbirt man die senkrechte Entfernung von i′ zum Horizonte, so erhält man den Punkt i, der mit g vereinigt wird.

Soll auch dieser Thurm quadratisch werden, so genügt die Diagonale. Die Linie m o halbirt den geometrisch rechten Winkel und g′ o den perspektivischen.

Die Verlängerung dieser letzteren Linie bis zum Horizont ergiebt daselbst D g′, wohin von der oberen Ecke g des Thurmes gezogen und somit das Quadrat erhalten wird, nachdem zuvor einige Eintheilungen für die Parallelen an den Seiten des Thurmes angebracht sind.

Die Mauer zwischen den beiden Thürmen läuft mit der Seite g i des Thurmes gleich.

Die Einschnitte derselben sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, in verhältnißmäßiger Anzahl und Breite auf eine Horizontale getragen und mittelst eines zufälligen Theilungspunktes, der hier zufälliger Weise auf den Augpunkt fiel, auf die perspektivische obere Mauerkante hinprojicirt worden.

Die Krümmung des Kreises an den entfernt stehenden runden Thurm wird gefunden, indem man einen nach dem Augpunkt laufenden Halbmesser einem horizontalen gleich macht, was durch die Viertels-Distanz ($D/_4$) geschieht, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist.

Tafel II. Aufgabe. Die zwei Richtungslinien a b und a c der Wände eines Zimmers sind gegeben, der Tisch und Wandschrank steht mit denselben gleich, der Stuhl soll aber eine abweichende Stellung erhalten. Horizont und Augpunkt ist gegeben, alles Uebrige soll gefunden werden.

1. Zimmer, Tisch und Schrank.

Man schreite vor Allem zur Bestimmung der Hilfspunkte (nach Fig. 35), was hier gleich an der Ecke a des Zimmers geschehen kann. Daß hier der rechte Winkel c a b nach rückwärts steht, ändert an dem Verfahren nichts. Man sieht leicht ein, daß das geometrische Dreieck c A b ein rechtwinkliches und vollkommen gleich

ist dem perspektivischen Dreieck cab, woraus die Hilfspunkte wieder ohne Schwierigkeit abgeleitet werden können. Für die Distanz ergab sich durch Theilung der Linie dA in drei gleiche Theile, der dritte Theil derselben, welche der Größe der Tafel angemessen ist.

Wenn auch die Theilungspunkte 2c. 2c. nicht immer absolut nothwendig sind, besonders bei Gegenständen, deren Form und Eigenschaft es erlaubt, daß sie der Maler nach Gutdünken länger oder kürzer machen kann, je nachdem es seiner Intention entspricht, so ist es doch gut, dieselben auf dem Bilde anzugeben, weil man sich dadurch zu jeder Zeit über die Größe der Räume und über alle Verkürzungen Rechenschaft geben kann.

Die Eintheilungen für die Parallelen nach beiden Seiten hin, werden ohne besondere Erklärung aus der Tafel selbst ersichtlich. Durch Anlegen des Lineals wird man an jeder Stelle des Bildes gleichlaufende Linien erhalten. Reichen dieselben aber an der rechten Seite nicht aus, so kann man sogleich neue erhalten, wenn man eine von der linken Seite z. B. ca verlängert bis an den Rand oder an eine gezogene Senkrechte ST. Diese und eine zweite Senkrechte, welche hier durch die vordere Ecke des Schrankes gezogen ist, werden von der verlängerten Linie ca in den Punkten 1 und 1′ geschnitten. Wird nun von beiden Punkten der Abstand zum Horizont in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, hier nur in zwei, getheilt, so kann man durch Auf= und Niedertragen der Größen 1, 2 und 1′, 2′ hinlänglich viele Parallellinien erzeugen, deren beliebiger Vermehrung nirgends ein Hinderniß im Wege steht.

Der Grundriß der Tischplatte ist auf dem Boden durch ein Viereck angezeigt. Die Seitentheile (Wangen) des Tisches stehen, wie es gebräuchlich ist, nach beiden Seiten etwas zurück. Wird nun die vorderste Ecke nebst der Dicke des Brettes als gegeben betrachtet, so kann beides durch einen zufälligen Theilungspunkt x

auf die entgegengesetzte Seite gebracht werden. Man zieht bei e eine Horizontale, ferner durch f aus x eine Gerade, so wird erstere in g geschnitten. Die Entfernung und Dicke e h i, welche durch Linien, die durch die perspektivischen Punkte aus x gezogen sind, erhalten wurde, kann in gleicher Größe und Entfernung von g nach h′ und i′ getragen und von da aus wieder durch x auf die perspektivische Linie bei f hingezogen werden.

Das Gleiche geschah für die drei Abtheilungen des Schrankes, wie die Linie k l mit ihrer Eintheilung zeigt. Da hier l m nach dem wahren Theilungspunkt (T l.) gerichtet ist, so ist auch k l mit den Unterabtheilungen die wirkliche unverkürzte Breite des Schrankes.

Soll auch dessen Tiefe k n gemessen werden, so geschieht dieß durch den halben Theilungspunkt von rechts ($T/_2$ r.).

Zieht man an k eine Horizontale, schneidet diese mit einer aus $T/_2$ r. durch n gezogenen Linie, so ist k $^1/_2$ die halbe und k o die ganze Tiefe in unverkürzter Größe.

Daß solche Messungen auf ein und derselben Senkrechten überall vorgenommen werden können, ist selbstverständlich, so ist z. B. weiter unten bei k′ dasselbe mit gleichem Resultat wiederholt.

Bei der Thüre links ist p r′ die unverkürzte Breite von p r. Auch hier muß $T/_2$ r. angewendet werden, weil die Flucht dieser Wand mit der Tiefe des Kastens oder was dasselbe ist r p mit k n parallel läuft.

Bei Gesimsen und Vorsprüngen ist man bisweilen im Zweifel, nach welcher Seite hin die perspektivische Ausladung gehen muß. Ein Blick auf den Diagonalpunkt läßt das Richtige gleich erkennen.

Man muß nämlich bei Ausladungen wie hier an der vordern Ecke des Schrankes, sowohl oben als auch unten, nach der entgegengesetzten Seite von dem Diagonalpunkt vortreten und zwar

mehr oder weniger, je nachdem der Diagonalpunkt entfernter oder näher steht.

Dieses soll hier nur für diejenigen Fälle bemerkt sein, wo das Objekt klein ist und eine eigentliche Konstruktion entbehrt werden kann. Bei großen Gegenständen ergiebt sich dieses durch die Konstruktion von selbst.

Sollten auf dem Fußboden Bretter von gleicher Breite angegeben werden, so können dieselben auf eine Horizontale in geometrisch gleichen Abständen aufgetragen und sodann durch die Punkte Linien gezogen werden, welche den konstruirten Hilfslinien, die nach dem Verschwindungspunkt zielen, angepaßt sind.

Dieses kann in jeder Entfernung auf dem Boden wiederholt werden, wenn vorne, wie gewöhnlich, nicht hinlänglich viele Theile aufgetragen werden können, um den ganzen Raum des Fußbodens auszufüllen.

2. Der Stuhl.

Aufgabe. Die Linie a b ist als Richtung und Breite gegeben, es soll der rechte Winkel für die andere Seite und deren Verkürzung gefunden werden. Die Hauptform ist quadratisch angenommen.

Die für die Parallelen der Seite a b gemachte Eintheilung ist auf der Tafel leicht zu erkennen, es sind bis zum Horizont sowohl auf b, als auch auf a vier Theile, von denen je einer auch abwärts getragen ist, um die Parallele a′ b′ zu erhalten und die Konstruktion deutlich zeigen zu können.

Die bereits gefundene Distanz (D/3) muß nun berücksichtigt werden.

In beliebiger Entfernung bei b′ zieht man wie immer eine Horizontale von unbestimmter Länge, dann von a die kurze Linie a c nach dem Augpunkt und fällt aus c eine Senkrechte c A. Letztere muß geometrisch gleich der perspektivischen c a′ gemacht werden.

Dieses geschieht, indem von a nach D/3 eine bis an die Horizontale reichende Linie a′ d gezogen wird. Die Größe cd ist nun der dritte Theil von cA und somit die Größe der letzteren bestimmt.

An die Linie b′ A wird jetzt der geometrisch rechte Winkel b′A e gesetzt und von a′ durch e eine gerade Linie gezogen, welche die verlangte perspektivisch rechtwinkliche Richtung der andern Seite ist, wie solches aus der Gleichheit der perspektivischen mit den geometrischen Dreiecken hervorgeht.

Nun könnten auch alle übrigen Hilfspunkte nach bereits bekannter Weise gefunden werden, aber es reicht hier der Diagonalpunkt allein aus, um den Stuhl richtig zeichnen zu können.

Wird der geometrische rechte Winkel bei A halbirt, so ergiebt sich der Punkt f auf der Horizontalen.

Die Linie af halbirt auch den perspektivisch rechten Winkel und zeigt durch Verlängerung bis zum Horizont den Diagonalpunkt daselbst an.

Um Parallellinien für die rechte Seite des Stuhles zu gewinnen, welche an der vordern Ecke mit den ersteren links laufenden zusammenstoßen, zieht man irgendwo auf der etwas verlängerten Linie a′e eine Senkrechte, z. B. bei g bis an den Horizont und theilt sie in fünf gleiche Theile, weil die Senkrechte auf a′ bis an den Horizont auch fünf gleiche Theile enthält.

Das Quadrat abhi des Stuhles ist nun mittelst der Diagonale leicht herzustellen. Zieht man in dieses Quadrat auch die zweite Diagonale, so ergeben sich von selbst an den vier Ecken die kleinen Quadrate für die Stuhlfüße, was alles keiner weiteren Erörterung bedarf.

Tafel III. Aufgabe. Die gegebene perspektivische Breite ab des Bogens soll in horizontaler (unverkürzter) Lage der Linie aB gleich sein. Horizont und Augpunkt ist bekannt, das zur Zeichnung nothwendige soll gefunden werden.

Da hier ab = aB, so ist auch der Theilungspunkt (Tr.) der Richtungslinie ab schon bekannt. (Siehe Fig. 37.)

Bestimmung des rechten Winkels.

Wie in Fig. 37 wird aus dem Augpunkt die kurze Linie bc gezogen und auf c eine Senkrechte von unbestimmter Höhe gestellt (oder gefällt). Durch den Bogen Bd, dessen Mittelpunkt a ist, wird die Senkrechte in d geschnitten. Die beiden Dreiecke adB und abB sind wieder einander gleich, ersteres ist geometrisch, das andere perspektivisch.

Wird nun an die Linie ad bei d ein geometrisch rechter Winkel gesetzt, so erhält man auf der horizontalen Linie ae den Punkt e.

Die Vereinigung des Punktes e mit b durch eine Gerade ist die persp. rechtwinkliche Richtung zu ab weil jetzt wieder die beiden Dreiecke ade und abe einander gleich sind.

Die weitere Ausführung dieser Zeichnung kann auch ohne Anwendung der Hilfspunkte bewerkstelligt werden, wenn man nur die Tiefe bf der Bögen kennt oder nach Gutdünken angenommen hat.

Der Vollständigkeit halber sind sie aber doch angegeben. Von der Distanz hat hier nur der vierte Theil Raum und der Diagonalpunkt fällt zufälliger Weise genau mit $D/_4$ zusammen, was aber nicht weiter beachtet zu werden braucht, da es ohne alle Bedeutung ist.

Die konstruirten Parallellinien nach beiden Seiten werden ohne Erklärung aus der Tafel selbst ersichtlich sein. Die ver-

längerten Linien a b und e f bilden mit Berücksichtigung des Horizontes die Grundlage der Theilung, welche überall hingetragen und nach Bedürfniß vermehrt werden kann.

Das Antragen des zweiten Bogens und der Pfeiler geschah hier durch den zufälligen Theilungspunkt x und zwar der Deutlichkeit wegen oberhalb der Bögen auf der Linie p n.

Senkrecht über den Punkten a, b, und g sieht man dieselben auf der Linie p n in a′, b′ und g′, welche wie unten die Bogen- und Pfeilerbreite darstellen.

Zieht man nun durch einen dieser Punkte, z. B. b′ eine Horizontale und wählt sich auf dem Horizonte einen beliebigen, passend gelegenen Punkt x, so kann man dahin von a′ nach h und von g′ nach i Linien ziehen. Die dadurch auf der Horizontalen erhaltenen Theile sind nun maßgebend. Die Weite i k wird gleich b′ h und k l = b′ i, ebenso auch h m = b′ i gemacht und von den neu erhaltenen Punkten k, l, h und m abermals nach und aus x Linien bis an die perspektivische p n gezogen.

Von den Schnittpunkten n, o und p werden schließlich Senkrechte bis an die gültige Stelle zu den Bögen herabgezogen. Der Anfang des Bogens links ist nicht mehr sichtbar.

Will man auch die Mitte der beiden Bögen genauer bestimmen, so halbirt man den Raum von i k und b h und verfährt dabei wie vorher.

Soll die Tiefe b f des Bogens in unverkürzter Größe gezeigt werden, so zieht man aus $T/_2$l. durch f bis g eine Linie. Die Größe b q ist dann die halbe und b r die ganze Tiefe.

Die Breite des obern Fensters müßte mittelst des andern Theilungspunktes Tr. gemessen werden. Die Linie s t wäre hier die unverkürzte Breite.

Tafel IV. Auf dieser Tafel ist die Lage des rechten Winkels von der Art wie sie in Fig. 38 und 39 erwähnt wurde. Die Hauptgebäude nebst dem Thurme linker Hand stehen mit einer Seite parallel zur Tafel, weßhalb die andere Seite nach dem Augpunkt gerichtet sein muß. Der Erker aber, so wie der Thurm rechts stehen diagonal zu ersteren und deßhalb fallen ihre Verschwindungspunkte auf die Distanzpunkte. Man sieht bei A den perspektivischen Grundriß des Erkers, worin auch die beiden Consolen angedeutet sind, um zu wissen, wie sich dieselben an die Wände des Hauses anschließen.

Das in dem Thurm zur Linken punktirte Quadrat wurde nach Gutdünken angenommen und daraus der dritte Theil der Distanz abgeleitet.

Es ist in dem Grundriß bei A zu sehen, daß die Dreiecke a b c und a d e halbe Quadrate, so wie die Vierecke a b c f und a d e f ganze Quadrate sind.

Will man aber die Linien c b und b d ziehen, so wird a c in g halbirt und die nach dem Augpunkt laufende Diagonallinie g b mittelst $D/_3$ gleich g c gemacht. Das Gleiche geschieht mit der andern Hälfte der Diagonale g f, um das ganze Quadrat a b c f zu bekommen, woraus das zweite Quadrat a d e f sich von selbst ergibt. Durch senkrechte Linien, welche man aus dem Grundriß herabfällt, kann der Erker selbst an seinem Platze ausgeführt werden und es ist nur noch zu zeigen, wie sowohl hier, als auch an dem Thurme die Linien nach den beiden Distanzpunkten zu ziehen sind.

Wenn an den Punkt h die Richtungslinien h i und h l angegeben werden sollen, so ziehe man in beliebiger Entfernung von h eine Horizontale l i von unbestimmter Länge und durchschneide sie mit einer aus h nach dem Augpunkt laufenden Linie in m. Die

unverkürzte Größe der Linie m h muß nun von m nach l und nach i getragen werden. Diese ergiebt sich, wenn von h nach $D/_3$ bis k gezogen wird, wo dann m k der dritte Theil von m i und m l ist.

Die Vereinigung der Punkte h l und h i sind die verlangten Richtungslinien.

Bei dem Thurme rechts ist es noch einfacher. Ist l′ i′ die ganze Breite der einen Diagonale und m′ die Mitte, so zieht man durch m′ aus dem Augpunkt eine Linie und schneidet diese durch eine zweite, welche aus $D/_3$ durch den dritten Theil von m′ i′ ($^1/_3$) gezogen wird. Dadurch ergiebt sich h′ und die Linien h′ l′ und h′ i′ sind wieder solche, welche mit denen am Erker parallel, nach den Distanzpunkten, laufen.

Uebrigens besteht auch hier kein Hinderniß, mittelst einer Eintheilung nach Fig. 19 so viele Parallellinien nach beiden Seiten zu konstruiren, als man für nothwendig hält.

Obgleich hier der Theilungspunkt nicht zur Anwendung kommt, so soll dessen doch noch gedacht werden.

Bei B ist das geometrische Dreieck a′ b c gleich dem perspektivischen a b c, also auch die Linie b a′ = b a.

Wird aus b als Mittelpunkt der Bogen a′ d gezogen oder mit andern Worten die Größe b a′ horizontal bei b angelegt, (wie es bei Aufsuchung der Theilungspunkte immer geschehen muß) so ergiebt sich der Theilungspunkt durch Verlängerung der Linie a d bis zum Horizonte. Weil hier aber der Raum hiezu fehlt, so geschieht dasselbe mit der Hälfte von der Linie b a′.

Die Linie, welche von a durch e gezogen und verlängert wird, schneidet dann den Horizont in $T/_2$ (halben Theilungspunkt). Der zweite für die entgegengesetzten Linien liegt eben so weit auf der andern Seite vom Augpunkt entfernt, wie dieser.

Außerdem können hier mit Leichtigkeit alle Linien auch ohne Theilungspunkt gemessen werden.

Wenn z. B. (bei B) die wirkliche Länge der Linie b a angegeben werden soll, so errichtet man in c eine Senkrechte und zieht aus c als Mittelpunkt den Viertelskreis b a′ oder giebt blos den Punkt a′ an. Nun ist schon b a′ die unverkürzte Länge von b a, was leicht zu beweisen ist.

Aus den beigegebenen Tafeln könnte vielleicht der Schluß gezogen werden, es müsse diese Winkelkonstruktion immer senkrecht über oder unter dem betreffenden Gegenstand geschehen, wie auf Taf. I und II bei den Thürmen und dem Stuhl. Dieses ist zwar meistentheils praktisch und bequem, kann aber auch an jeder andern Stelle des Bildes ausgeführt werden, wo zwei Linien zusammenstoßen, die zueinander einen perspektivisch rechten Winkel bilden, oder wo irgend eine solche Linie sich befindet, zu welcher die zweite als rechtwinklich gesucht werden soll. Auf den Tafeln II und III ist dieses mit wenigen Linien in den obern Ecken rechts angedeutet. Eine weitere Ausführung würde da bezüglich der Hilfspunkte auf dem Horizonte das gleiche Resultat ergeben, wie es bereits gefunden ist.

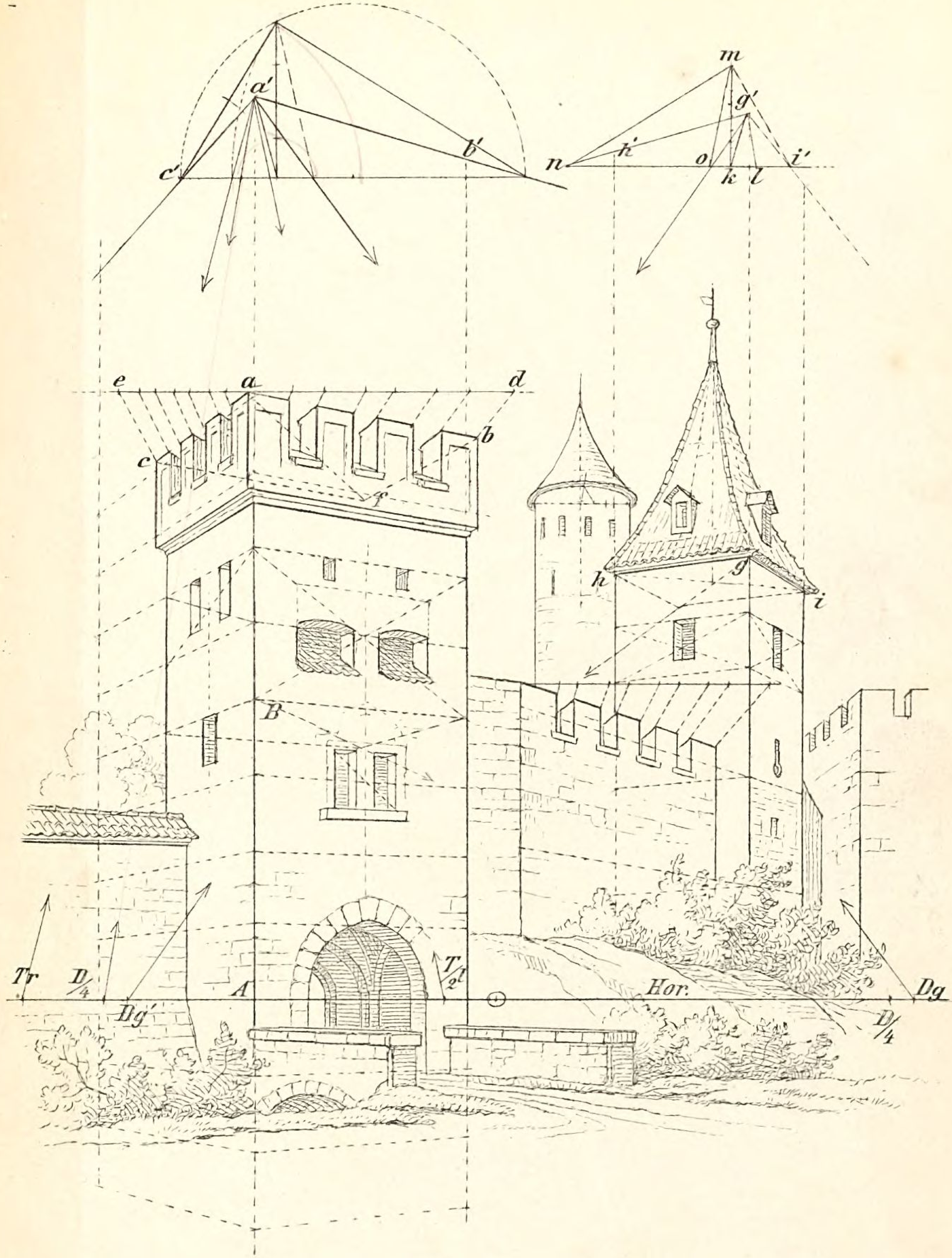
Der geneigte Leser wird auch schon erkannt haben, daß die hier mitgetheilte Methode im Grunde auf einer eigenthümlichen Verkleinerung der allgemeinen großen, aber unausführbaren Grundzüge der Perspektive beruht, wie solche im Eingange dieses Werkchens erörtert wurden. Er wird auch bei genauer Betrachtung finden, daß dieses Verfahren der umfassendsten und exaktesten An=

wendung fähig ist. Das volle Verständniß verbunden mit einiger Uebung in der praktischen Anwendung wird auch die Einfachheit desselben klar machen. Vieles, was hier der Erläuterung wegen beigefügt werden mußte, namentlich viele Linien, können bei der Anwendung erspart oder nur angedeutet werden. Durch eine Erklärung mit Worten erscheint häufig eine einfache Sache komplizirter, als sie wirklich ist, besonders wenn man des allgemeinern Verständnisses wegen, die kürzere mathematische Ausdrucksweise zu umgehen gezwungen ist.

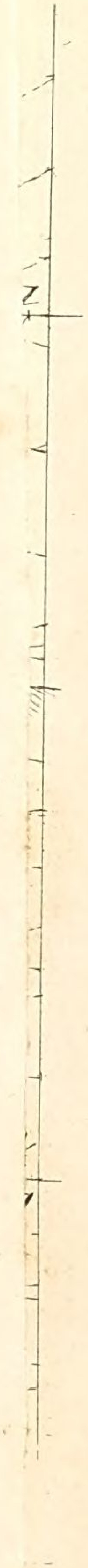
Gestützt auf meine Erfahrungen kann ich diese Methode mit voller Ueberzeugung allen ausübenden Künstlern nicht genugsam empfehlen und es wäre nur zu wünschen, daß sie ihre Nebenstunden eine Zeitlang konsequent dem ernstlichen Studium dieser schönen Wissenschaft in der Art widmen möchten, wie sie es im Allgemeinen mit den übrigen Studien für Malerei zu thun pflegen.

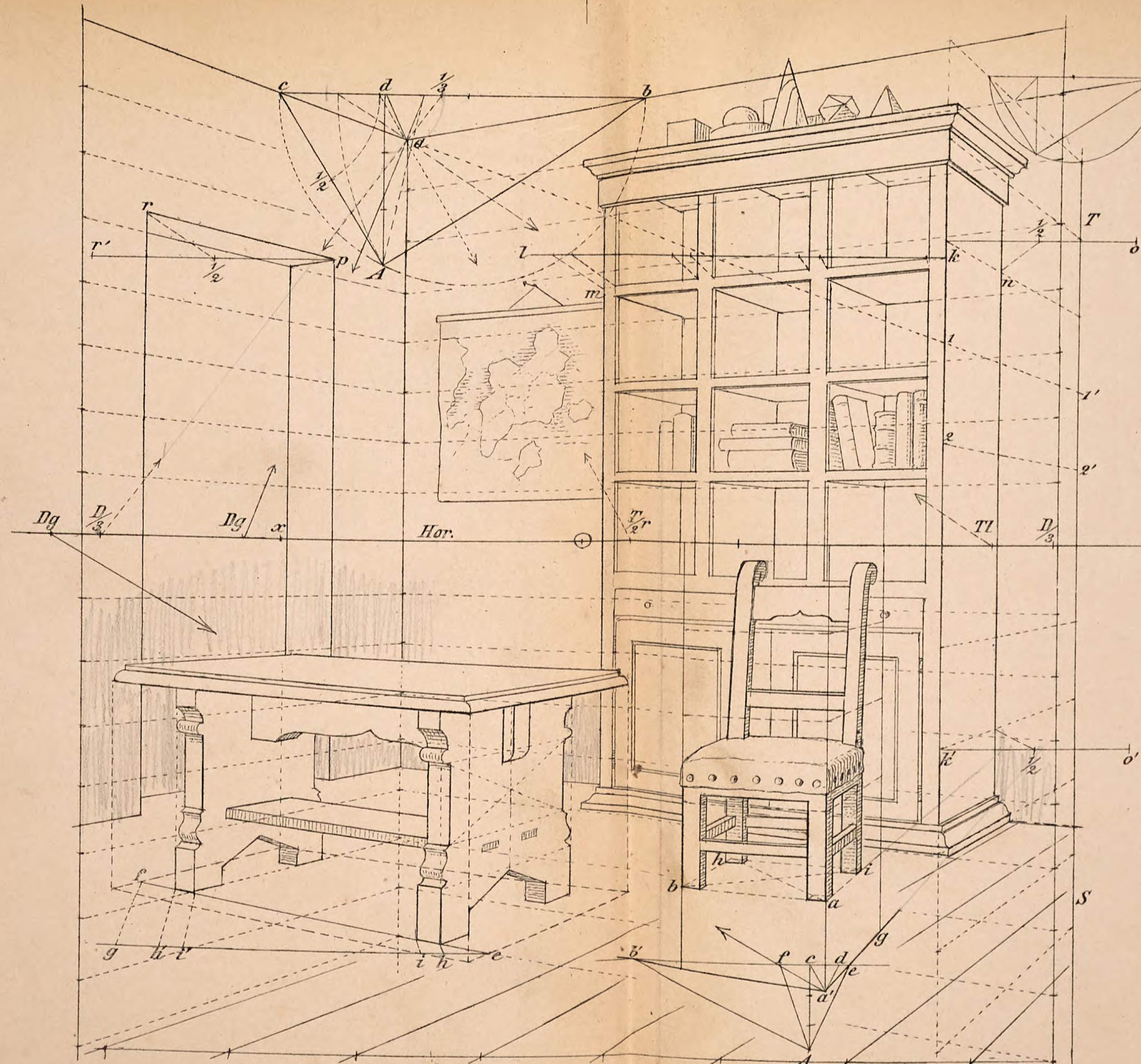
Die Abneigung der meisten Künstler gegen Zirkel und Lineal würde sich dann bald in Freude und Vergnügen verwandeln.

Taf. I.

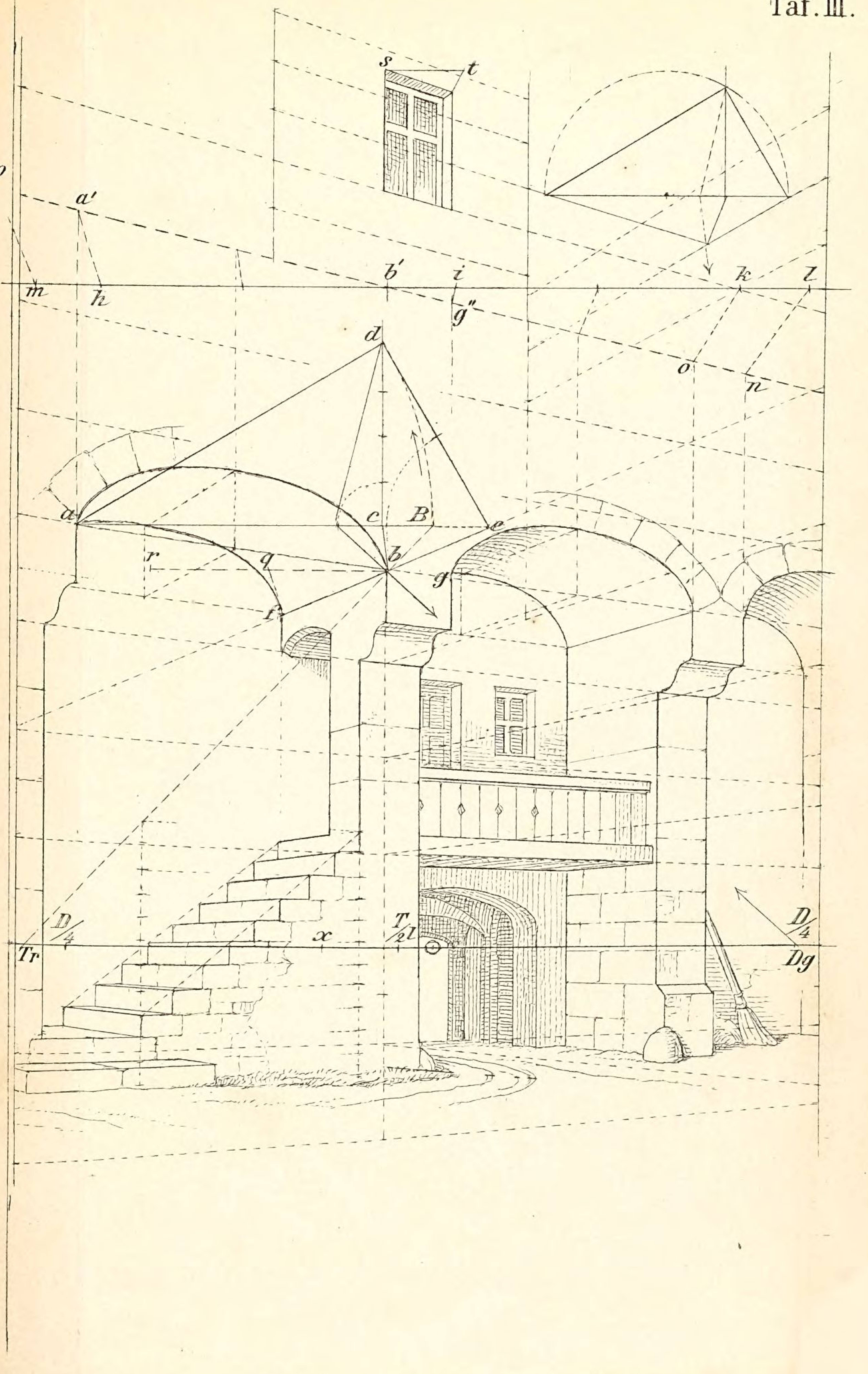


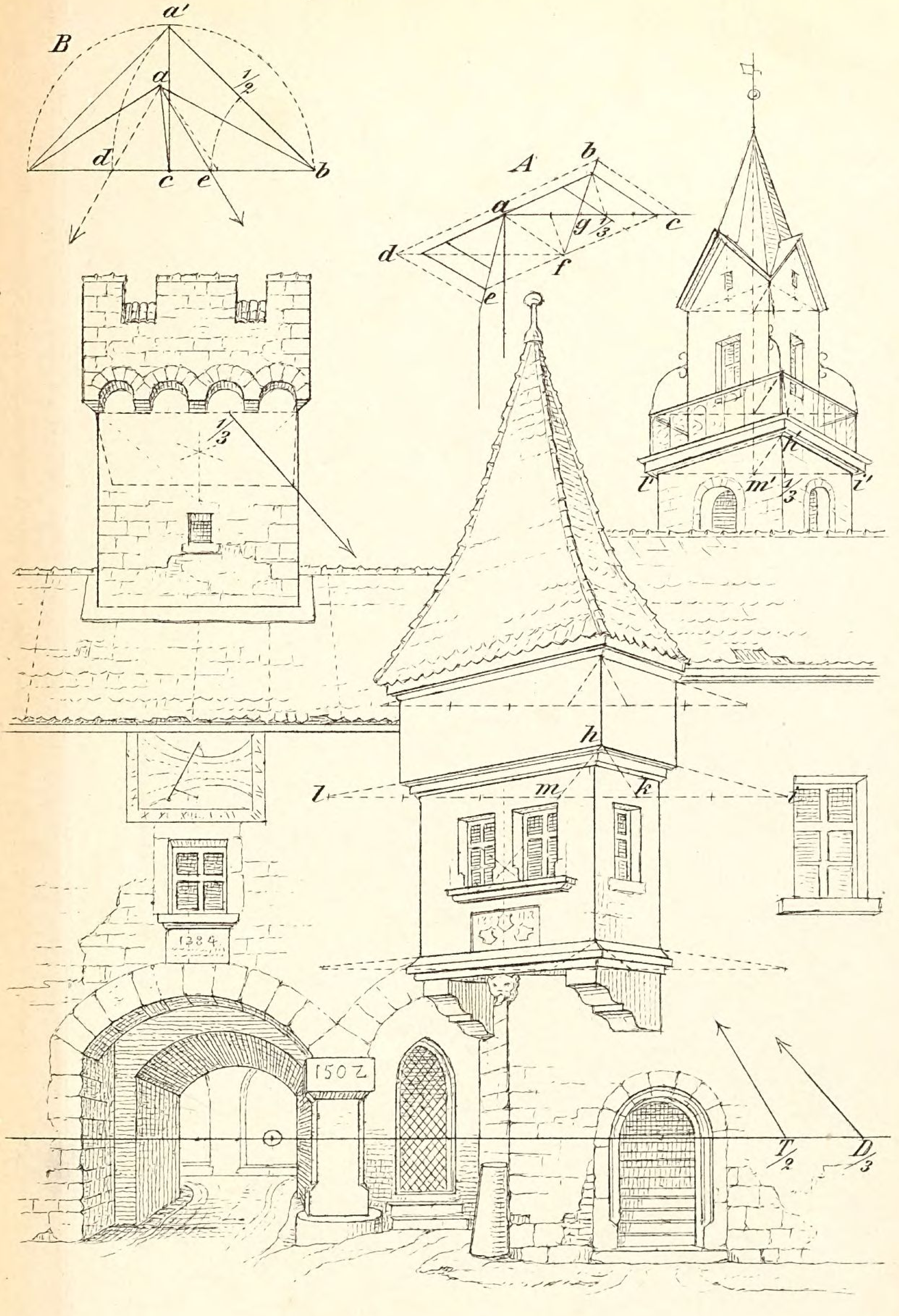
f. III.




c
d
b
a
r
r′
p
A
l
k
T
o
m
n
1
1′
2
2′
Dg
Hor.
Tl
f
g
h
i
e
b′
a′
S
k′
o′

Taf. III.





B
a'
a
1/2
d
c
e
b
A
g
1/3
f
1/3
h
l'
m'
1/3
i'
h
l
m
k
i
1384
1502
T/2
D/3

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn in München.

Seeberger, Gustav,

Principien der Perspektive und deren Anwendung nach einer neuen Methode

München 1879